Untersuchung der Feinstruktur von Hundehaaren zur Möglichkeit einer Rassendifferenzierung

WOLFGANG SCHMID

1967

Aus dem
Institut für Histologie und Embryologie der Tiere
der Tierärztlichen Fakultät der
Universität München
Vorstand: Professor Dr.P.Walter

Untersuchung der Feinstruktur von Hundehaaren zur Möglichkeit einer Rassendifferenzierung

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von

Wolfgang Schmid
aus
Nürtingen / Württemberg

München 1967

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof.Dr.A.Herrlich
Referent: Priv.Doz.Dr.H.Goller
Korreferent: Prof.Dr.P.Walter

Tag der Promotion: 28. Juli 1967

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Schrifttum	1
II.	Material und Methodik	10
III.	Eigene Untersuchungen	17
	a) Grannen- und Wollhaare	17
	b) Leithaare	40
IV.	Zusammenfassung	42
V.	Schrifttum	43
VI.	Lebenslauf	47

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546019_0068

I. Schrifttum

Haare sind biegsame, elastische, spindelförmige Hornfäden, die von der Epidermis gebildet werden. Im Haarkleid unserer Haussäugetiere trifft und unterscheidet man fast regelmäßig drei Arten von Fellhaaren, die sich hinsichtlich ihrer Länge, Stärke, Form und anderen strukturellen Eigentümlichkeiten unterscheiden:

1. Das Leithaar
2. Das Grannenhaar
3. Das Woll- oder Flaumhaar

Wie später noch festzustellen sein wird, gibt es zwischen den einzelnen Haartypen zahlreiche Übergangsformen.

Jedes Haar läßt sich - unabhängig von der Zugehörigkeit zu einem dieser drei Typen - in den über die Haut herausragenden S c h a f t (scapus pili) und in die in der Haut steckende Haar w u r z e l (radix pili) gliedern, die in der Haar-z w i e b e l (bulbus pili) endet. Letztere wird von der bindegewebigen Haar p a p i l l e von unten her konisch eingebuchtet und eng umgriffen. Die Haarwurzel steht in einer epithelialen Wurzel s c h e i d e , die wiederum von dem bindegewebigen Haar-b a l g eng umschlossen wird.

Die Wurzelscheide läßt sich in die innere und in die äußere Wurzelscheide gliedern, an der man, von außen nach innen gesehen, die Henle'sche Schicht, die Huxley'sche Schicht und die Scheidenkutikula unterscheidet. Unmittelbar vor dem Durchtritt des Haares an die Hautoberfläche vereinigen sich alle drei Schichten zu einer Hornschicht, die in die K u t i k u l a des Haarschaftes übergeht.

Diese Kutikula bildet die eigentliche Haaroberfläche. Sie besteht aus einer Schicht platter, verhornter und kernloser Epithelzellen, die sich mit ihrem gegen die Haarspitze gerichteten freien Rand dachziegelartig überlappen und so eine deutliche Schuppenzeichnung erkennen lassen. Im Längsschnitt erscheint der freie Rand des Haares daher meist fein gezähnt.

Als eigentliche Hauptmasse umgibt die R i n d e das Haarinnere röhrenförmig. Ihre fast kernlosen, spindelförmigen, verhornten Zellen enthalten gelöst oder auch in Körnern das im wesentlichen die Haarfarbe bedingende Pigment.

Flache, vielfach geldrollenartig aneinander gelagerte Zellen bilden das Haarinnere, das M a r k . Diese Markzellen verhornen unvollständig und enthalten manchmal, mit Ausnahme des Kernrestes, Gasbläschen und Pigment. Im Mark findet man den variabelsten Bestandteil des Haares. Es kann ganz fehlen, sehr stark oder auch unregelmäßig entwickelt sein. Das Verhältnis Rinde : Mark bedingt die Reißfestigkeit und Elastizität eines Haares. Je mehr Rindensubstanz vorhanden ist, desto fester ist ein Haar.
(WALDEYER, 1884 - TRAUTMANN und FIEBIGER, 1949 - WALRAF, 1958 - KRÖLLING und GRAU, 1960 - BUCHER, 1962 - BARGMANN, 1962) .

Über das gegenüber den anderen Haartypen recht selten vorkommende L e i t h a a r des Hundes finden sich in der Literatur folgende Angaben :
Es übernimmt die Funktion eines Stützpfeilers, ist recht lang, kräftig, steif und von der Wurzel bis zur Spitze gleichmäßig schwach gebogen. Der anfangs geringe Durchmesser des Leithaares im Bereich der Wurzel nimmt bei Beginn des Markstranges rasch an Stärke zu, bleibt über lange Strecken gleichmäßig dick, um schließlich zu einer feinen Spitze auszulaufen.
(TOLDT, 1910 - ENNEKER, 1919 - SCHRÖDER, 1930 - RUTZ, 1933 - LOCHTE, 1938 - BERG, 1957) .

GAIR (1928) zit. nach LOCHTE (1938) unterscheidet beim Hund drei Typen in der Behaarung: den Normaltyp, dem der Deutsche Schäferhund entspricht, ferner den Kurzhaartyp (Rottweiler) und den Langhaartyp. Er gibt für diese drei Typen folgende Längen des Leithaares an: Kurzhaar 12 mm, Normalhaar 40 mm, Langhaar 90 mm. Der Durchmesser der Haare bewegt sich zwischen 0,07 und 0,12 Millimeter.

Vom Austritt des Haares aus der Epidermis bis zum Beginn des Markstranges läßt eine feine, teils parallele, teils schräge Querzeichnung der Zellränder die spätere Kutikulaschuppung vorausahnen.

(WALDEYER, 1884 - ENNEKER, 1919 - RÖTHER, 1923 - HAUSMAN, 1924 - SCHRÖDER, 1930)

Am Beginn des Markraumes nehmen die Zellen der Kutikula endgültig Schuppenform an. Sie überdecken sich von der Basis des Haares zur Spitze hin dachziegelartig. Anfangs sind die Schuppen breit, umfassen meist den gesamten Haarschaft und zeigen oft glatte, in sich leicht gewellte Querlinien. Das zweite Drittel des Haares kommt in einem größeren Formenreichtum der Schuppen zum Ausdruck. Es finden sich lange, schlanke, spitze, abgerundete, pflastersteinähnliche, große und kleine Schuppen, die das Haar nicht mehr ganz umgeben. Gegen die Haarspitze zu werden die Schuppen wieder breiter und rücken meist dicht zusammen. Der glatte Verlauf der Grenzlinien geht verloren, es zeigen sich starke Zacken und Bogen.

(RÖTHER, 1923 - SCHRÖDER, 1930)

Mit einer feinen Spitze beginnt kurz oberhalb der Wurzel der eigentliche Markzylinder. Er verhält sich etwa proportional der äußeren Form des Haares, d.h., daß er mit der Dicke des Haares zunimmt und sich kegelförmig an der Haarspitze wieder verjüngt.

(WALDEYER, 1884 - ENNEKER, 1919 - RÖTHER, 1923).

Wie ENNEKER (1919) und LITTERSCHEIDT/ABELE (1925) feststellten, sollen beim Hunde etwa 2/3 der Haarbreite vom Markzylinder eingenommen werden. Das feinkörnige Mark im unteren Teil der dicken Haare (RÖTHER, 1923 - LOCHTE, 1938) wird weiter oben unregelmäßig maschig. (ENNEKER, 1919 - LITTERSCHEIDT/LAMBARDT, 1931 - KRONACHER/LODEMANN, 1930 - Lochte 1938). Nach ENNEKER (1919) sollen meist drei deutlich sichtbare, seltener vier oder fünf maschige Zellreihen nebeneinander liegen. Die Zellen selbst

sind häufig breiter als hoch, an den Ecken rundlich, nie spitzig oder winklig (LAMBARDT, 1921).

WALDEYER (1884) sieht den maschigen Aufbau des Haares in luftführenden, netzförmig untereinander zusammenhängenden Kanälchen. In Richtung der Haarspitze verjüngt sich der Markzylinder, löst sich in Teilstücke auf, um schließlich ganz zu verschwinden. Die isolierten Markzellen des Leithaares sind rund oder oval und durch die dichte Aneinanderlagerung abgeplattet. (WALDEYER, 1884 - ENNEKER, 1919). Bei jüngeren Zellen konnten WALDEYER (1884) und LOCHTE (1938) Kerne finden, in denen sie Fett und Pigmente entdeckten. Im Gegensatz dazu findet LAMBARDT (1921) die Markzellen nicht mehr kernhaltig. Interzellularbrücken, auch Riffelfortsätze genannt, verbinden die einzelnen Markzellen. Dazwischen liegt Luft, die das ganze Mark netzartig durchzieht (WALDEYER, 1884).

In den Markscheiben spiegelt sich die Form des äußeren Haardurchmessers wieder, die Markscheiben haben daher an ein und demselben Haar verschiedenes Aussehen. Die geldrollenartig aneinanderliegenden Zellen der Markscheiben können einzeln oder in ganzen Gruppen durch eingeschlossene Luft voneinander getrennt sein. Häufig werden dabei durch die Luft die Scheiben hohlspiegelartig eingebogen. Beim Hund finden sich in der Randzone der Markscheiben, besonders dicht jedoch an den Zellgrenzen Pigmentgranula, die zusammen mit dem Pigment der Rindenschicht die Färbung des Haares bedingen. Ein zelliger Aufbau der Markscheiben, wie z. B. beim Pferd, ist nicht zu erkennen, sondern nur eine feine Granulierung (LOCHTE, 1938)

RÖTHER (1923) findet bei allen von ihm untersuchten Hunderassen im Bau des unteren Markes folgende drei Typen:

1.) Schon in seinem unteren Ende zeigt der Markzylinder sehr deutlich einen zelligen Aufbau. Zu Beginn des Markzylinders sind meist einige nicht gegliederte dunkle Körner vorgelagert.

2.) Der Markzylinder beginnt mit einigen dunklen Körnern, die in eine zusammenhängende , körnige Masse mit wenig Zellen übergehen.

3.) Es werden überhaupt keine Zellen, sondern nur eine ungegliederte, körnige Masse gefunden.

Am wenigsten kann zur Differenzierung der Haare die Rindenschicht herangezogen werden. Sie ist jedoch im Vergleich zu anderen Tieren beim Hund besonders dick und soll nach LOCHTE (1938) etwa ein Viertel bis ein Fünftel der gesamten Haarbreite ausmachen.

Der beim Hund am zahlreichsten vertretene Haartyp ist das Grannenhaar. Es ist kürzer und schwächer als das Leithaar und in seinem Anfangsteil mehr oder weniger stark gewellt. Der apikale Teil ist gebogen oder abgeknickt und wesentlich stärker als der gewellte distale Haarschaft. Die Spitze ist kürzer als die des Leithaares. (ENNEKER, 1919 - LITTERSCHEIDT und LAMBARDT, 1931, - LOCHTE, 1938).

TOLDT (1919) unterscheidet kurz- und langgranniges Haar, dessen durchschnittliche Länge nach LOCHTE (1938) beträgt: Kurzhaar 10 mm, Normalhaar 32 mm, Langhaar 90 mm.

Ähnlich der Kutikula des Leithaares wird in der Literatur auch die Kutikula des Grannenhaares beschrieben. Auch hier beginnen erst mit dem Auftreten des Markstranges die deutlich erkennbaren, sich dachziegelartig überlappenden Schuppen. Diese zeigen im ersten Drittel des Haares meist glatte oder nur leicht gewellte Ränder. Wie beim Leithaar treten im mittleren Teil des Grannenhaares die verschiedensten Schuppenformen auf. Im dritten Drittel der Granne rücken die Schuppen dichter zusammen, werden breiter als hoch und umfassen den ganzen Schaft. Der freie Rand ist gezähnt und gezackt.
(WALDEYER, 1884 - MOELLER, 1899 - ENNEKER, 1919 - RÖTHER, 1923 - LOCHTE , 1938).

Auch der Aufbau des Markstranges entspricht etwa dem des Leithaares. Im basalen dünnen Teil finden sich meistens nur einreihig angeordnete Zellen. Weiter distal werden die Zellen breiter oder zweireihig. Eine drei- bis fünfreihige

Anordnung findet sich im Grannenteil des Haares. Zur Spitze hin nimmt die Zahl der Reihen wieder ab. Markscheiben und Markzellen ähneln in Form und Struktur denen des Leithaares. (WALDEYER, 1884 - ENNEKER, 1919 - SCHRÖDER, 1923 - HAUSMAN, 1924).

Als kürzeste aller Haararten beschreiben TOLDT (1910), ENNEKER (1919), ZORN (1919), SCHRÖDER (1930) und RUTZ (1933) das Woll- oder Flaumhaar des Hundes. Es ist zart, weich, äußerst biegsam und in seinem Verlauf lockig gewellt. Die Spitze endet meist stumpf kegelförmig. ENNEKER (1919) sieht die Haarzwiebel des Hundehaares im Gegensatz zu anderen Tierhaaren lang und schmal, oft nicht viel breiter als der Wurzelhals. Das Wollhaar hat nach LOCHTE (1938) folgende durchschnittliche Länge: Kurzhaar 4 mm, Normalhaar 17 mm, Langhaar 75 mm. Die durchschnittliche Dicke wird mit 0,01 bis 0,03 mm angegeben.

Die Kutikulaschuppen sind im basalen Teil breiter als lang und umfassen den ganzen Haarschaft. Zarte Wellen und Zacken kennzeichnen die freien Schuppenränder. (ENNEKER, 1919 - SCHRÖDER, 1930 - LOCHTE, 1938). Auch hier wechseln, wie bei den anderen beiden Haartypen, die Schuppen im zweiten Haardrittel häufig ihre Gestalt. Breite rechteckige und tannenzapfenähnliche, zungenförmige Schuppen sind in diesem Teil die häufigsten Formen. (GAIR, 1928 - LOCHTE, 1938 - BERG, 1957). Mit dem Übergang zur Spitze des Haares werden die Zacken flacher und verlieren sich. Man findet an ihrer Stelle parallele und schräge Formen und Linien. BERG (1957) erkennt an den dünneren Haarstellen eine tannenzapfenähnliche Schuppenform, an dickeren Stellen dagegen eine mehr rechteckige bis quadratische Zeichnung der Schuppen.

Oft fehlt beim Wollhaar ein Markstrang (MOELLER, 1899 - ZORN, 1919). Sollte jedoch ein Markstrang vorhanden sein, so ist er nur einreihig angeordnet und je nach Haardurchmesser mehr oder weniger breit. Alle Autoren bezeichnen diese Anordnung perlschnur- oder leitersprossenförmig.

Markzellen und Markscheiben zeigen keine großen Unterschiede gegenüber denen der Leit- und Grannenhaare. Oft weisen die Markscheiben an der Peripherie eine feine Radiärstreifung auf (ENNEKER, 1919 - LOCHTE, 1938).

Zwischen Leit- und Grannenhaaren einerseits und Grannen- und Wollhaaren andererseits werden Übergangsformen gefunden, wie übereinstimmend in der Literatur festgestellt wird (TOLDT, 1910 - ENNEKER, 1919 - ZORN, 1919 - LOCHTE, 1938 - BERG, 1957).

Unabhängig von der Zuordnung zu einer der oben genannten Haartypen teilt WALDEYER (1884) folgende Beobachtung an Tierhaaren mit:
Die Luft im Mark kann sich sowohl innerhalb der Markzellen als auch zwischen ihnen befinden. Dies ist bei den meisten Tierhaaren der Fall. Die Markzellen bilden ein feines Kanälchen- und Netzsystem, auf Grund dessen Eigentümlichkeit die Haare der einzelnen Tier s p e z i e s unterschieden werden können. Er teilt folgendermaßen ein:

I. Mark mit intrazellulärem Luftgehalt
   1) kleinzellige Form
   2) großzellige Form
II. Mark mit interzellulärem Luftgehalt
   1) feinkörniges Mark
   2) grobkörniges Mark
   3) maschig-netzförmiges Mark
      a) unregelmäßig netzförmig
      b) regelmäßig netzförmig
      c) feinmaschig
      d) grobmaschig
   4) wechselspaltiges Mark
      a) regelmäßig wechselspaltig (Leitersprossen- und Perlschnurform)
      b) unregelmäßig wechselspaltig (Knollenform)

HAUSMAN (1924) findet für die verschiedenen Schuppenformen, ebenfalls unabhängig von der Zuordnung zu einem bestimmten Haartyp, folgende Einteilung:

I. dachziegelförmig (mehrere Schuppen liegen nebeneinander)

1) ovale
2) zugespitzte
3) verlängerte
4) gekerbte
5) flache

II. kranzförmig (die einzelne Schuppe umgibt den ganzen Haarschaft)

1) einfache
2) gesägte
3) gezähnte

In folgenden Punkten lassen die im Schrifttum mitgeteilten Befunde eine Übereinstimmung erkennen:

Das beim Hund selten vorkommende Leithaar zeichnet sich durch seine Länge, Stärke und schwach gebogene Form aus.

Das Grannenhaar ist kürzer, im unteren Abschnitt leicht gelockt und trägt an der Spitze eine deutliche Granne.

Das Woll- oder Flaumhaar ist am kürzesten, dünnsten und gleichmäßig gewellt.

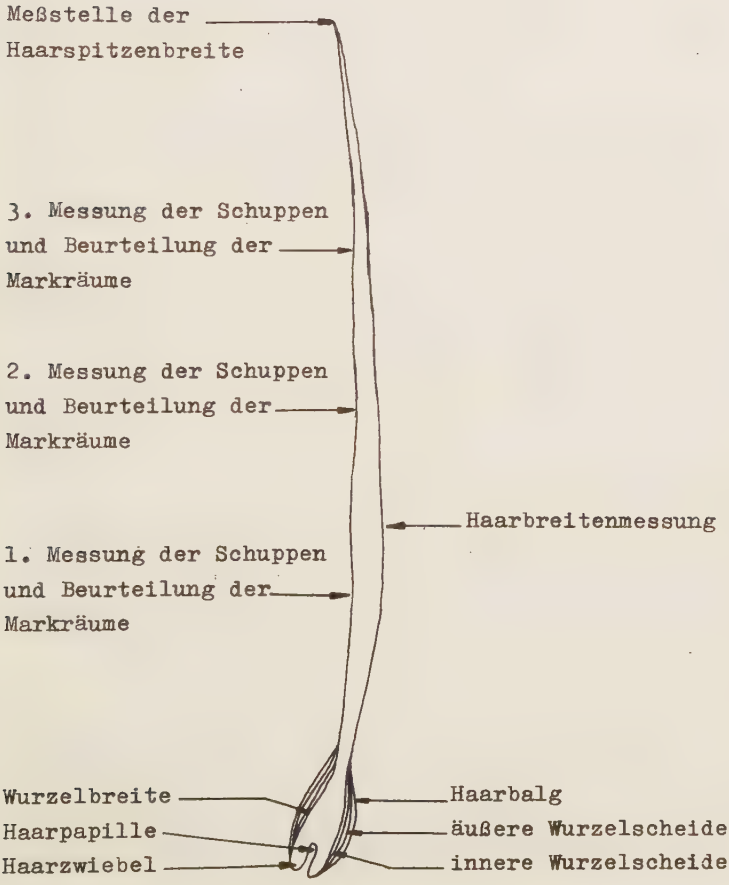
Die Schuppen der Kutikula überdecken sich dachziegelförmig. Dicke Haarstellen haben breite Schuppen, dünnere dagegen hohe. Die Spitze der Leit- und Grannenhaare trägt zackige Schuppen, parallele Schuppen finden sich an der Spitze der Wollhaare.

Die Anordnung des Haarmarkes mit seinen Lufträumen kann ein- oder mehrreihig sein. Die Flaum- und dünnen Grannenhaare weisen Leitersprossen- oder Perlschnurform auf.

Markzellen werden in runder, nierenförmiger oder elliptischer Form gefunden und zeigen im Inneren eine Granulierung oder radiäre Streifung. Nicht übereinstimmend sind die Mitteilungen über den feineren Bau des Markes.

Keine Mitteilung findet sich über rassen- oder individualspezifische Unterschiede an Haaren.

Leithaar
Grannenhaar
Wollhaar


Meßstelle der Haarspitzenbreite
3. Messung der Schuppen und Beurteilung der Markräume
2. Messung der Schuppen und Beurteilung der Markräume
Haarbreitenmessung
1. Messung der Schuppen und Beurteilung der Markräume
Wurzelbreite
Haarpapille
Haarzwiebel
Haarbalg
äußere Wurzelscheide
innere Wurzelscheide

II. Material und Methodik

Die Beurteilung der Haare erfolgt nach ihrem Aussehen, ihrer Breite und Länge, ihrer Kutikula, ihrem Aufbau des Markstranges mit den Luftzwischenräumen und ihren Markscheiben.

Zuerst wird das Aussehen des einzelnen Haares kurz beschrieben. An Hand eines Zelluloidabdruckes werden Länge, Breite und die Kutikula des Haares ermittelt. Vor der weiteren Verwendung werden die Haare in einem Seifenbad gewaschen, anschließend in Wasser und nach Lufttrocknung in Äther-Alkohol nachgespült. Aus der jeweiligen Haarprobe werden nun je ein Leit-, Grannen- und Wollhaar ausgewählt und auf einem objektglasgroßen Zelluloidplättchen mit Aceton bestrichen. Nach wenigen Minuten können die Haare abgelöst werden, und der zurückbleibende Kutikula-Abdruck steht zur weiteren Untersuchung zur Verfügung. (Methode nach SAXINGER, modifiziert von NISTLER, zit. nach KRONACHER und LODEMANN, 1930).

Nun sind die stärkste Wurzelbreite ohne die Wurzelscheide, der stärkste Haardurchmesser und die Breite der Haarspitze zu ermitteln. Zu diesen Messungen steht ein Mikroskop mit der Vergrößerung 1,25 x 6 x 45 zur Verfügung. Das Okular trägt einen Maßstab in mehrfachen Zehnereinheiten, in denen die Meßwerte angegeben werden.

Ein fest auf den Abstand von zwei Millimeter eingestellter Stechzirkel dient zum Abgreifen der Haarlänge. Die entsprechenden Einstiche des Zirkels bleiben nach der Längenmessung auf dem Zelluloidabdruck zurück, der sich nun leicht in vier gleiche Abschnitte aufteilen läßt.

Trotz der verschiedenen Haarlängen ergeben sich auf diese Weise proportionale Verhältnisse, die entsprechende Vergleichsmöglichkeiten der Kutikula an den Punkten 1/4, 2/4 und 3/4 der Haarlänge zulassen. Diese Punkte sind unschwer unter dem Mikroskop aufzusuchen, um an diesen Stellen die

Kutikula zu beurteilen. Man ermittelt hierbei eine Schuppe in ihrer Länge, Breite und Form. Durch dieses Verfahren erhält man also drei verschiedene Messungen der Kutikulaschuppen an proportionalen Vergleichsstellen, die mit den Meßergebnissen der anderen Haare verglichen werden.

Um die Lufträume in den Haaren sichtbar zu machen, werden sie nach dem Verfahren von LOCHTE (1938) mit Terpentinöl aufgehellt. Sehr dunkles Haar ist vor der Einlagerung in Terpentin zuerst ca. zwölf Stunden in 15%iger Perhydrollösung zu bleichen. Das Eindringen des Terpentins in das Haarinnere wird dadurch erleichtert, daß man aus dem ersten, zweiten und dritten Viertel Stücke von 0,3 bis 0,5 Zentimeter Länge herausschneidet. Die Aufhellung erstreckt sich dabei nur auf einen kleinen Raum, sodaß die Marksäule in ihrer ganzen Länge beobachtet werden kann. MÜLLER (1965) muß Haare einzelner Rassen bis zu zehn Tagen im Terpentinmedium belassen, um die gewünschte Aufhellung zu erhalten. Katzenhaare (HOLM, 1964) können schon nach einer Aufhellung von 24 Stunden der weiteren Untersuchung zugeführt werden. BERG und SPECHT (1953) schwemmen zerschnittene Haare, bei denen sich die Luft schwer aus dem Markraum entfernen läßt, mit Methanol auf und beschallen anschließend 30 bis 60 Minuten lang mit Ultraschall.

Zur Isolierung der Markscheiben wird das Haar in drei bis fünf Millimeter große Stücke zerschnitten und mit 17%iger Kalilauge (KOH) auf einem Objektträger bis zum Zerfallen erhitzt. Ein leichter Druck auf das unmittelbar vor dem endgültigen Zerfall aufgelegte Deckglas erleichtert diesen Vorgang.

Formen der Schuppen

Ein möglichst vollständiger Vergleich der Kutikulaschuppen bedarf einer genaueren Einteilung der überhaupt vorhandenen Schuppenformen. HAUSMAN (1924) hat die Schuppen

beschrieben und sich in seiner Einteilung folgender Abkürzungen bedient:

R = rechteckig
B = breit rechteckig
S = schräg rechteckig
Z = gezackt
H = rhombisch
D = rhombisch spitz
O = länglich oval
L = länglich spitz
E = fünfeckig
P = parallel
T = schräg parallel

Zu R: Die rechteckige Form stellt ein schmales, in seinen Konturen unregelmäßiges Rechteck dar. Seine größte Ausdehnung liegt in Richtung der Haarbreite. Die Seitenbegrenzungen des Rechteckes laufen oft in unregelmäßige Spitzen aus oder sind nicht zu erkennen, da das Rechteck über die Haarbreite hinausgeht.

Zu B: Fast immer vollständig zu übersehen ist die breit rechteckige Form. Sie gleicht der rechteckigen Form, ist jedoch etwas breiter und kürzer.

Zu S: Die schräg rechteckige Form hat die Umrisse eines fast regelmäßigen Rechteckes, dessen Längsachse schräg zur Richtung der Haarlänge verläuft.

Zu Z: Die gezackte Form verläuft in unregelmäßig gezackten Linien über die ganze Haarbreite. Sie weist große Zacken in Richtung der Haarlänge auf und ist außerdem noch fein gezähnt.

Zu H: Die rhombische Form dehnt sich am weitesten in Richtung der Haarlänge aus. Zumeist hat diese Schuppe eine sehr regelmäßige Begrenzung. Die Seiten dieses Rhombus fügen sich rund oder in abgesetzten Spitzen ineinander.

Zu O: Die länglich ovale Schuppenform hat eine deutliche Längsachse. Oft nimmt sie die ganze Haarbreite ein. Hin und wieder kann die Schuppe in ihrer abgerundeten Form einige Kanten und Ecken aufweisen.

Zu L: Wieder eine deutliche Längsachse hat die länglich spitze Form, ist aber meist schmaler als die O- Schuppe. Sie läuft an ihrem Ende spitz aus und zeigt an der Seitenbegrenzung oft flache Zacken.

Zu E: Die fünfeckige Schuppenform weist meistens fünf nicht ganz gleiche Seiten auf. Oft trifft man sie in rundlicher Gestalt.

Zu P: Die parallele Schuppenform ist durch parallele Grenzlinien in etwa gleichen Abständen gekennzeichnet. Sie sind zur Wurzel hin etwas durchgebogen und können die ganze Haarbreite einnehmen.

Zu T: Die schräg parallele Schuppenform läßt ihre Parallelen schräg zur Haarlängsrichtung verlaufen.

Ähnlich wie die Schuppenformen müssen die Markräume verglichen werden. WALDEYER (1884) hat die Strukturen der Markräume festgelegt und durch Buchstaben klassifiziert. Im Einzelnen gelten folgende Bezeichnungen :

A = durchgehend	H = mehrreihig
D = vorwiegend durchgehend	J = schmal
C = durchgehend und geteilt	M = weitlumig und blasig
E = vorwiegend geteilt	P = schaumig und körnig
R = keilförmig	Q = perlschnurartig
F = zweireihig	K = leitersprossenartig
G = dreireihig	O = unregelmäßig

Zu A: Der durchgehende Luftraum nimmt in Form eines einfachen, querverlaufenden glatten Balkens die ganze Markbreite ein. Die Lufträume sind zur Haarwurzel hin etwas durchgebogen, was fast bei allen anderen Formen festzustellen ist.

Zu D: Die vorwiegend durchgehenden Lufträume haben hauptsächlich die oben beschriebene Form und die geteilten Lufträume, die einander wie Keile oder kurze Balken gegenüberliegen und deren Spitzen sich in der Markmitte berühren.

Zu C: Die durchgehenden und geteilten Lufträume halten sich mengenmäßig das Gleichgewicht, wobei sie sich regelmäßig abwechseln.

Zu E: Die vorwiegend geteilten Lufträume enthalten neben den durchgehenden hauptsächlich die geteilten Formen.

Zu R: Die keilförmigen Lufträume gleichen einem abgerundeten Keil, der mit seiner breiten Basis auf dem Markrand steht.

Zu F: Keilförmige und unregelmäßig abgerundete Formen bilden eine ineinandergreifende oder aneinanderstoßende Doppelreihe.

Zu G: Die dreireihigen Lufträume setzen sich aus unregelmäßig spindelförmigen, schlank rübenförmigen, groß- und kleinlumigen blasigen Gebilden zusammen. Auch die Keilform kann auftreten.

Zu H: Die Lufträume treten wie oben beschrieben in mehr als drei Reihen auf.

Zu J: Die Lufträume erscheinen spindelförmig oder auch hantelförmig und sind sehr schmal.

Zu M: Die Lufträume treten als kartoffelartige weitlumige Gebilde auf. Die Konturen sind sehr oft verwaschen. Das Bild zeigt dann verschieden große unregelmäßige Blasen.

Zu P: Die Konturen der Lufträume sind fast verschwunden, und es zeigt sich eine feinschaumige oder feinkörnige Masse im Markraum. Diese und die oben beschriebenen Formen treten meist in Verbindung mit den Formen F, G, und H auf.

Zu Q: Die Lufträume erscheinen wie Perlen aneinander gereiht. Zur Wurzel hin sind sie abgerundet, zur Spitze hin ausgehöhlt. Sie fügen sich mehr oder weniger dicht aneinander, sodaß ein unregelmäßiger Faden entsteht.

Zu K: Die leitersprossenartige Form hat sehr viel Ähnlichkeit mit den durchgehenden Lufträumen. Sie sind nur höher und regelmäßiger angeordnet.

Zu O: Die Lufträume erscheinen nur als Stücke oder Inseln im Haarinneren. Ihre Form ist sehr unregelmäßig.

Die Haarentnahme erfolgt mit Daumen und Zeigefinger, wobei jeweils ein etwa strohhalmstarkes Büschel mit den Wurzeln herausgezogen wird. Sofern die Tiere nicht unmittelbar vor Entnahme der Haare gebürstet oder gekämmt worden sind, wie es vielfach auf Ausstellungen der Fall ist, lösen sich die gewünschten Haare leicht und schmerzlos aus der Haut.

Es sollen die Haarformen von vier Körperstellen bei je ca. zwanzig Tieren einer Rasse untersucht werden. Das Untersuchungsmaterial wird an folgenden Körperstellen entnommen:

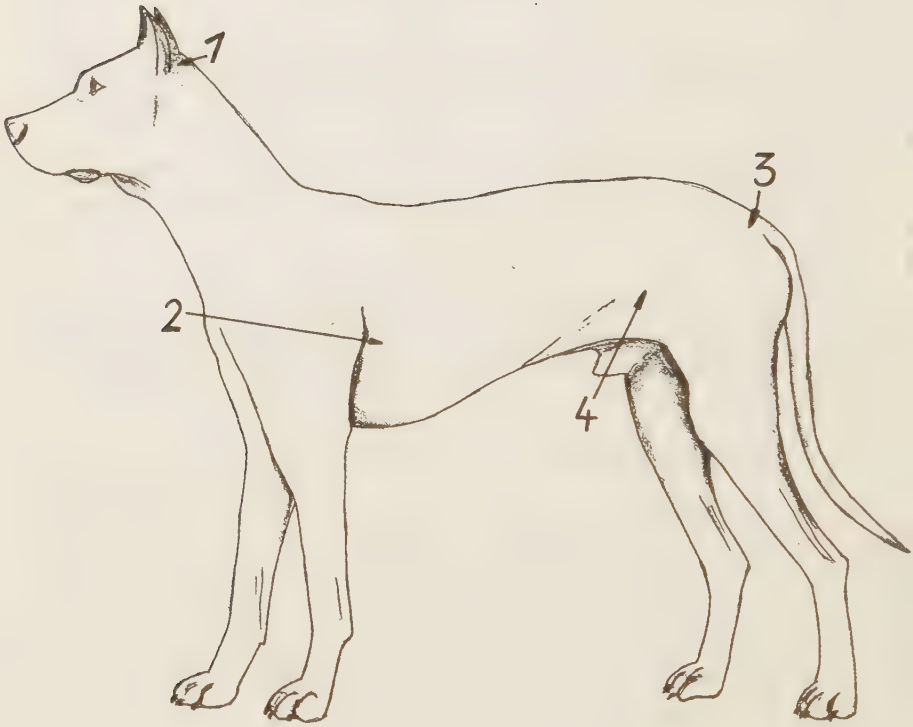
1 = Kopf (Schädelmitte, zwischen den Ohren)

2 = seitliche Brustwand (2 bis 3 cm hinter der Schulter)

3 = Schwanzwurzel (dicht am Schwanzansatz)

4 = Flanke (2 bis 3 cm vor dem Oberschenkel)

Die vier Körperstellen für die Entnahme der Haarproben.



III. Eigene Untersuchungen

a) Grannen- und Wollhaar

Auf Grund des seltenen Vorkommens der Leithaare werden in den folgenden Abschnitten nur Grannen- und Wollhaare beschrieben. Die wenigen untersuchten Leithaare sind in einem eigenen Kapitel gesondert behandelt.

Berner Sennenhund
Untersucht wurden 20 Tiere.

Äußeres der Haare :

Die Haare sind lang, weich, schlicht, nicht gekraust aber meist leicht gewellt. Die Farbe des Hundes ist glänzend schwarz mit leuchtenden rostroten Abzeichen an allen vier Läufen, an Backen und über den Augen. An den Vorderläufen sind die rostroten Abzeichen meistens schwarz und weiß eingefasst. Erwünscht sind eine reinweiße Blesse, weiße Pfoten, weißer Brustfleck und eine weiße Rutenspitze.

Es sind zwei Haartypen vertreten, die als Grannen- und Wollhaare angesprochen wurden. Die Grannenhaare zeigen meist eine fragezeichenähnliche Biegung und sind deutlich stärker als die Wollhaare. Der Ansatz der Granne beginnt schon im ersten Haardrittel. Die zahlenmäßig etwa gleichstark vertetenen Wollhaare sind deutlich zarter, gleichmäßig gewellt und je nach Entnahmestelle mehr oder weniger kürzer als die Grannenhaare.

Im folgenden werden die Durchschnittswerte der Haarlänge, der Wurzel (W)- und der Haarbreite (H) in Tabellen angegeben. Die Durchschnittswerte der Schuppenbreiten und -höhen können wegen der großen Variationsbreite der Meßergebnisse schlecht berechnet werden. Es würden hieraus nur irreführende Angaben resultieren. Die arabischen Zahlen 1 - 4 am Anfang der Tabellen entsprechen der Numerierung der Entnahmestellen der Haare. Es gelten im einzelnen die Zahl 1 = Kopf, 2 = Brust, 3 = Schwanz und 4 = Flanke.

Durchschnittliche Haarlänge :

gemessen in mm

	Grannenhaar	Wollhaar
1	68,45	43,09
2	83,10	42,71
3	97,94	45,37
4	102,31	41,22

Das Grannenhaar der Flanke ist am längsten, dann folgen Schwanzhaar, Brusthaar und Kopfhaar.

Bei den Wollhaaren ist das Haar des Schwanzes am längsten, dann folgen Kopfhaar, Brusthaar und Flankenhaar.

Durchschnittliche Wurzel- und Haarbreiten :

angegeben in den Einheiten des Leitz-Meßokulares 1,25x6x45.

	Grannenhaar		Wollhaar	
	W	H	W	H
1	33,21	30,03	14,91	14,56
2	31,92	31,39	14,02	13,99
3	32,67	29,77	15,9o	16,21
4	33,23	31,53	17,42	17,30

Beim Grannenhaar der Flanke findet sich die größte Wurzelbreite, dann folgen das Haar des Kopfes, des Schwanzansatzes und der Brustwand.

Die größte Haarbreite hat das Flankenhaar, es folgen Brusthaar, Kopfhaar und Schwanzhaar.

Beim Wollhaar ist wiederum die Wurzel des Flankenhaares am breitesten, dann folgen Schwanzhaar, Kopfhaar und Brusthaar. Die gleiche Reihenfolge wie bei den Wurzelbreiten findet sich auch bei den Haarstärken.

Marklufträume :

Die Haare sind an den vier Entnahmestellen durchwegs sch schwarz. Das Untersuchungsmaterial mußte daher vor der Terpentineinlagerung 24 Stunden in 15%iger Perhydrollösung gebleicht werden. Im Laufe des Bleichungsprozesses wurden die Haare bestenfalls mittelbraun. Eine versuchs-

weise längere Bleichung zog Strukturveränderungen der Haare nach sich und erwies sich daher als ungeeignet. Die gebleichten Haare bleiben teilweise so dunkel, daß sich bei einzelnen Objekten die Untersuchung des Markraumes als sehr schwierig, wenn nicht gar unmöglich erweist.

Das G r a n n e n h a a r des Berner Sennenhundes zeigt in seinem ersten Drittel meist eine zweireihige Anordnung des Markstranges oder ist völlig markfrei. Etwa die Hälfte der Haare von Kopf und Schwanzansatz haben im Anfangsdrittel keinen deutlichen Markstrang. Fast alle Haare von Brust und Flanke sind zweireihig. Häufig reicht der Markstrang bis unmittelbar zum Beginn der Wurzel.
Im zweiten und dritten Drittel treten zweireihige Markstränge und das völlig markfreie Haar etwa in gleicher Zahl auf.

Die W o l l h a a r e lassen im ersten Drittel meist den durchgehenden oder den perlschnurförmigen Markstrang erkennen, die wegen ihrer Ähnlichkeit nicht deutlich voneinander zu trennen sind.
Beide Formen sind auch im zweiten und dritten Drittel wieder anzutreffen, wobei jedoch besonders die perlschnurartige Form des Markstranges von markfreien Stellen unterbrochen sein kann.

Markscheiben :

Die Markscheiben des Berner Sennenhundes sind sehr schwierig darzustellen, da der Markstrang des Haares selbst bei vorsichtigster Erhitzung meist in eine körnige Masse zerfällt, die keinerlei einheitliche Struktur mehr zeigt. Den freigewordenen Markscheiben hängen zudem noch häufig Reste der Rindensubstanz an, die sich infolge ihrer braunschwarzen Pigmentierung bei der fotografischen Wiedergabe oft als störend erweisen.

Die Markscheiben der G r a n n e n h a a r e sind oval bis rund mir breitem, dunkel pigmentiertem Rand, von dem

aus zentripedal Septen zur Mitte hin vorspringen, um sich dort in einer meist sternförmigen Platte zu treffen. Diese Mittelplatte und die oben erwähnten Septen sind ebenfalls pigmentiert und verleihen zusammen mit dem dunklen Rand der Markscheibe das Aussehen eines Rades mit fünf bis sieben Speichen. Der Raum zwischen den Septen ist meist hell mit wenigen undeutlich gezeichneten dunkleren Stellen.

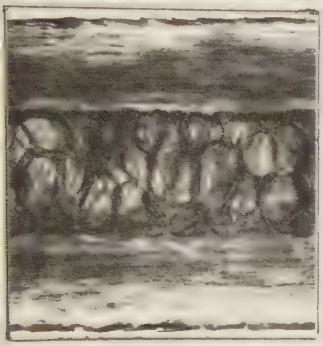
Die rund-ovalen Markscheiben der W o l l h a a r e zeigen einen dünnen, dunklen Rand und eine meist helle, undeutlich granulierte Mitte.

Schuppenformen :

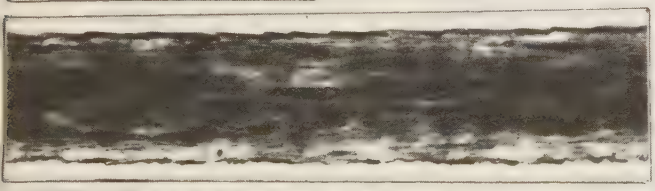
Bei allen G r a n n e n h a a r e n finden sich an der Stelle (1/4) meist die rechteckigen Formen, die in seltenen Fällen Übergänge zu den gezackten Schuppen zeigen. Mit wenigen Ausnahmen (rechteckige Formen) sind die Schuppen an den Meßstellen (2/4) und (3/4) gezackt.

Die Schuppen der W o l l h a a r e sind im allgemeinen recht einheitlich. Im Laufe der fast gleichmäßig sinusförmigen Wellung der Haare wechseln sich parallele und schräg-parallele Formen ab. Wenige Haare, die eine parallel-gezackte Schuppenform zeigen, dürften wohl Übergangsformen zwischen Grannen- und Wollhaaren sein, die bei der Entnahme aus dem Untersuchungsmaterial wegen ihrer Zartheit als Wollhaare angesprochen wurden.

Grannenhaar
Markstrangform
"O", einzelne
Inseln.

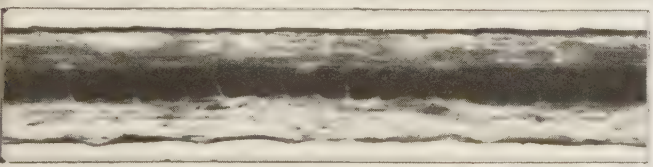


Grannenhaar
Markstrangform "F - G"
zwei- bis dreireihig

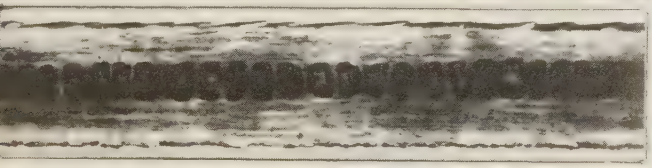


Wollhaare :

Form "O"
Markinseln

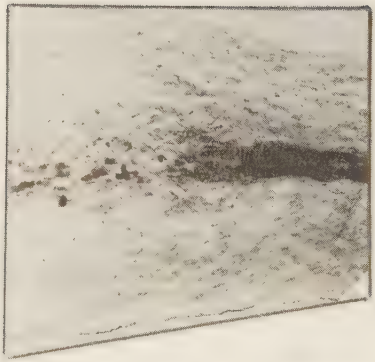


Form "Q" mit
Einschnürungen

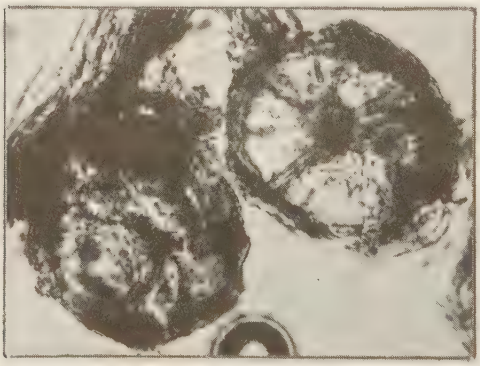


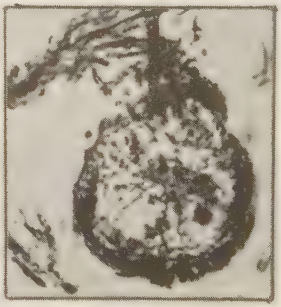
Form "Q" reine
Perlschnurform

Form "A" ein-
fach durchge-
hend.

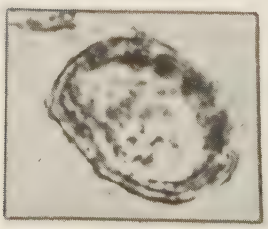


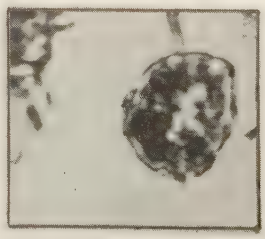
Während der Kalilaugen-Mazeration zerfallender Markstrang eines Grannenhaares. Es werden keine Markscheiben frei. (Lupenvergrößerung)



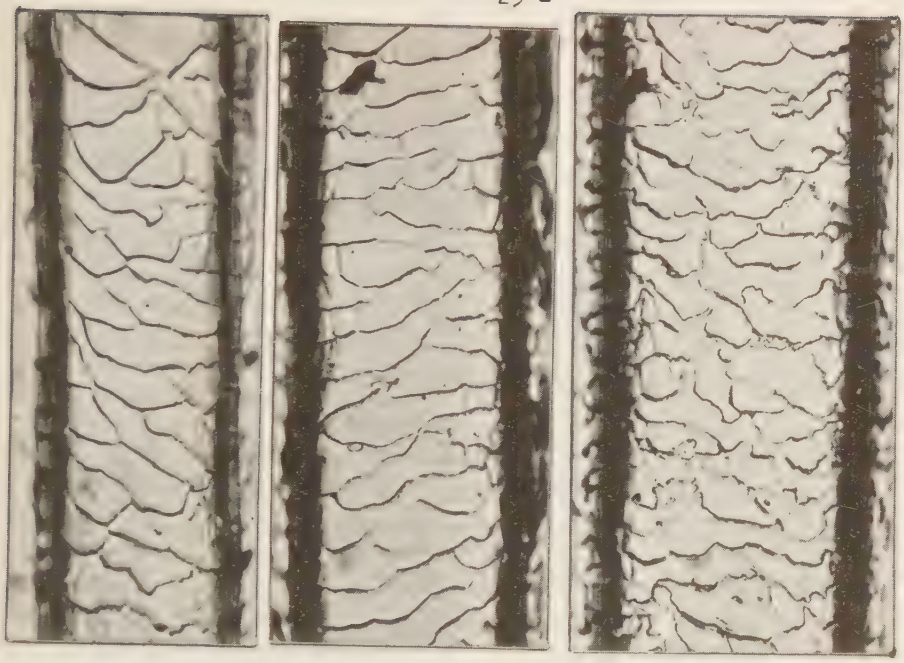


Pigmentierte Markscheiben von Grannenhaaren. Sehr dunkler Rand. Undeutliche Radspeichenform.



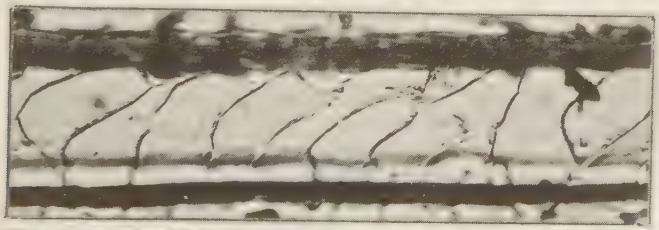


Rund-ovale Markscheiben von Wollhaaren

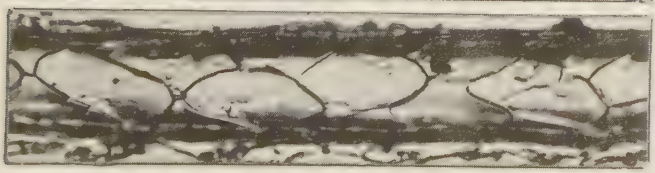


Schuppenformen von Grannenhaaren

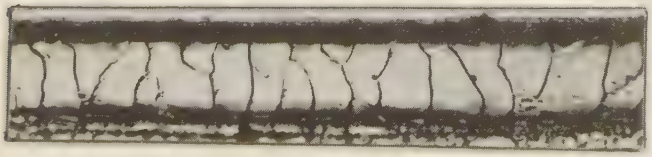
rechteckig rechteckig gezackt



Schuppenformen von Wollhaaren schräg parallel



rhombisch



parallel

Dalmatiner Bracke

Untersucht wurden 18 Tiere

Äußeres der Haare :

Die Haare sind kurz, dicht, glatt, hart und glänzend. Das Verhältnis von schwarzen zu weißen Haaren ist etwa 1 : 4. Leithaare sind sehr selten, die Grannen- und Wollhaare deutlich voneinander zu unterscheiden. Die Grannenhaare sind gleichmäßig schwach gebogen, ohne deutlich ausgebildete Granne. Die Wollhaare sind kürzer, dünner und von der Wurzel ab zwei bis drei mal schwach gewellt.

An Hand einiger Vorversuche wurde festgestellt, daß im Aufbau der schwarzen und weißen Haare kein Unterschied ist. Bei den hier beschriebenen Untersuchungen wurden deshalb der Einfachkeit halber nur weiße Haare berücksichtigt.

Durchschnittliche Haarlänge :

	Grannenhaar	Wollhaar
1	15,1	10,5
2	13,0	7,7
3	10,9	9,5
4	14,8	11,3

Die längsten Grannenhaare finden sich am Kopf. Es folgen das Flanken-, Brust- und Schwanzhaar.
Die Wollhaare der Flanke sind die längsten. Es folgen Kopf-, Schwanz- und Brusthaare.

Durchschnittliche Wurzel- und Haarbreiten :

	Grannenhaar		Wollhaar	
	W	H	W	H
1	20,65	33,90	6,88	13,76
2	21,10	35,00	7,25	15,2o
3	19,97	34,98	7,9C	14,97
4	19,7o	32,25	8,10	14,65

Die größte Wurzelbreite unter den Grannenhaaren weist das Haar der Brust auf. Es folgen das Haar des Kopfes, der Flanke und des Schwanzes.

Annähernd gleich breit sind die Grannenhaare von Brust und Schwanz, denen Kopf- und Flankenhaar folgen.

Bei den Wollhaaren hat das Haar der Flanke die größte Wurzelbreite, es folgen Schwanz-, Brust- und Kopfhaar.
Die größte Haarbreite hat hier wieder das Wollhaar der Brustwand. Es folgen Schwanz-, Flanken und Kopfhaar.

Marklufträume :

Wie oben erwähnt, wurden hier nur weiße Haare bearbeitet, die im Gegensatz zu den schwarzen keiner Bleichung bedürfen. Vorversuche ergaben keinen Unterschied in den Markräumen von schwarzen und weißen Haaren.

Die G r a n n e n h a a r e der vier Entnahmestellen zeigen im Aufbau des Markstranges eine recht einheitliche Struktur.
Im ersten Drittel werden die zweireihige, die dreireihige und die weitlumig-blasige Form des Markstranges gefunden. Über diese weitlumig-blasige Form geht der Markstrang bald in die feinschaumige Struktur über, die das zweite und dritte Drittel beherrscht. Beginn und Ende des Markstranges weisen in den meisten Fällen eine zwei- bis drei mal unterbrochene, kegelförmige Spitze auf.

Auch die W o l l h a a r e der vier untersuchten Körperstellen unterscheiden sich nur wenig. Ihr Hauptcharakteristikum ist das lange, markfreie Wurzelende, das zum Teil ein Fünftel des ganzen Haares ausmacht. Im Gegensatz zu den Grannenhaaren ist die Lzft aus den Wollhaaren nur sehr schwer zu verdrängen. Oft läßt sich der genaue Bau des Markstranges nur ein kurzes Stück entlang der Schnittfläche verfolgen.

Bei fast allen Wollhaaren beginnt der Markstrang mit wie perlen aneinandergereihten Lufträumen, die sehr deutlich voneinander getrennt sind und daher nicht der Aufhellung bedürfen. Sie gehen im zweiten Drittel meist in die et-

was breiteren leitersprossenförmigen Lufträume über, um im dritten Drittel mit der Perlschnurform wieder zu enden. Wenige Wollhaare lassen im dritten Drittel eine feinschaumige Struktur ähnlich der Grannenhaare erkennen. Es dürfte sich hier um Übergangsformen zwischen Grannen- und Wollhaaren handeln.

Markscheiben :

Die Markscheiben der Grannenhaare sind rund-oval bis oval. sie sind fein granuliert, wobei die Granulierung an der Peripherie den Charakter einer schmalen Radiärstreifung annimmt. Im Verlaufe einer weiteren Mazeration mit Kalilauge beginnt sich die Granulierung aufzulösen und macht einer deutlichen Zellzeichnung Platz. Es lassen sich meist sechs bis zehn kernlose Zellen unterscheiden, die sich fast unmittelbar nach Verschwinden der Granulierung aus dem Verbande der Markscheibe lösen, ohne jedoch selbst zu zerfallen. Diese Auflösung der Markscheibe in einzelne Zellen gelingt nur bei vorsichtigster Mazeration und auch dann nicht in jedem Fall.

Die Markscheiben der W o l l h a a r e sind rund-ovale, fast strukturlose kleine Scheibchen mit doppelt gezeichnetem Rand, der meist in zentraler Richtung ein Septum vorspringen läßt. Dieses Septum teilt die Markscheibe in zwei Halb-Ovale. Im Q u e r s c h n i t t lassen sich auf beiden Seiten der leicht erhabene Rand und in der Mitte der Scheibe das ebenso hohe Septum erkennen. Die Markscheibe gewinnt dadurch ein Doppel - U-förmiges Aussehen.

Schuppenformen :

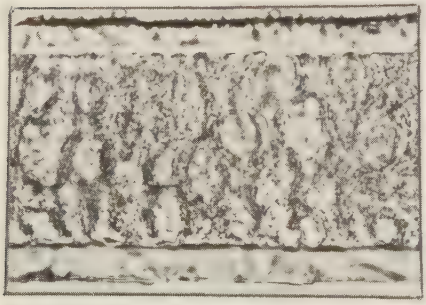
Im ersten Drittel der Grannenhaare finden sich sehr häufig rechteckige, breit-rechteckige und fünfeckige Schuppen. Diese Formen werden im zweiten Drittel breiter, ihre Konturen bzw. seitlichen Randbegrenzungen gehen über die Haarbreite hinaus. Die hier schon manchmal fein gezähnelten Ränder der Schuppen führen zum dritten Drittel über, das an seinen oft sehr schmalen, parallel oder auch schräg parallel verlaufenden Schuppen zu erkennen ist, deren Rän-

der immer zahlreiche größere und kleinere Zacken in Richtung Haarspitze ausstrecken.

Erwähnenwerte Untersohiede zwischen den Haaren der vier Entnahmestellen wurden keine gefunden.

Bei den W o l l h a a r e n beginnen die Schuppen unmittelbar an der Wurzelspitze mauerziegelartig breit rechteckig, um über eine kurze, unregelmäßige Strecke bald in die im ersten Drittel fast überall vorherrschenden dachziegel- bzw. biberschwanzförmigen rhombischen Formen überzugehen. Im zweiten Drittel halten sich rhombische, breit rechteckige und schräg parallele Formen ungefähr die Waage. Im dritten Drittel treten zu den oben schon genannten Formen noch gezackte Schuppen, die denen der Grannenhaare gleichen.

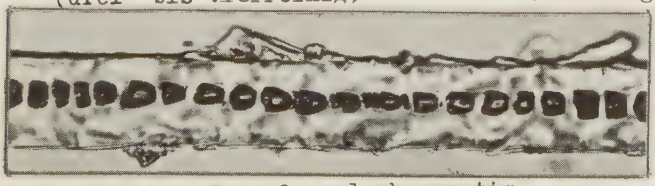
Wollhaare der vier Entnahmestellen zeigen untereinander keine besonderen Unterschiede in Bezug auf die Schuppenzeichnung.



Markstrangformen von Grannenhaaren

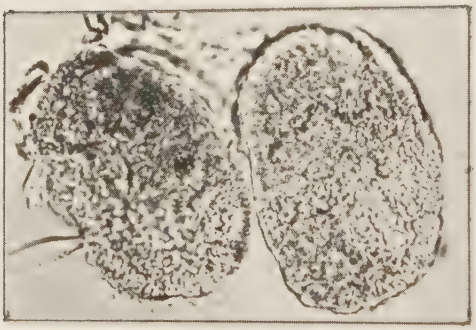
Form G - H
(drei- bis vierreihig)

Form P
(schaumig)

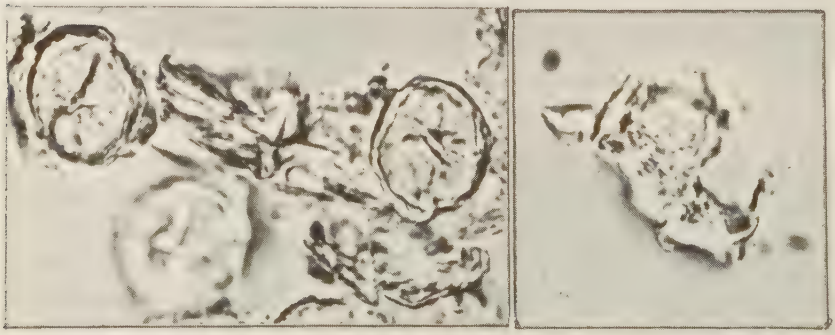


Wollhaar: Form Q perlschnurartig

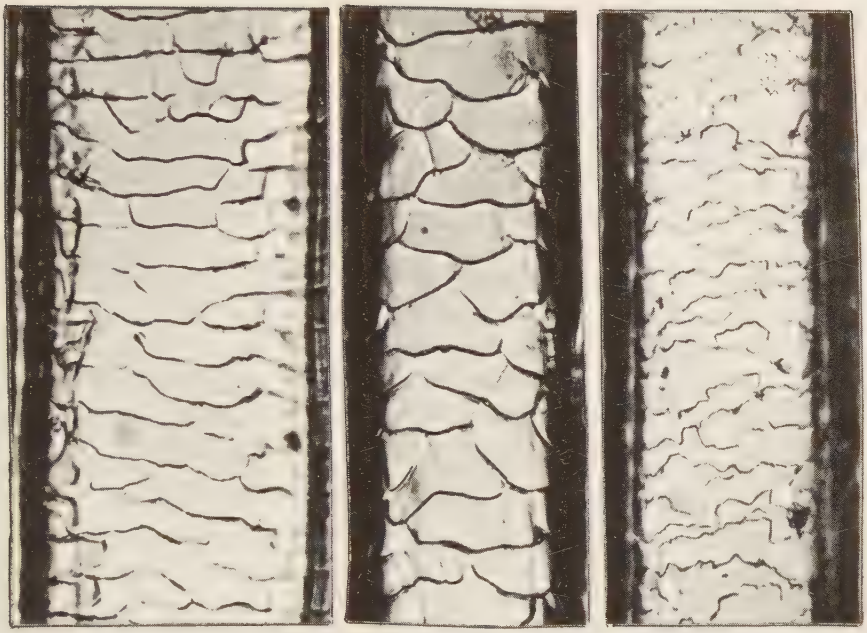
Markscheiben von Grannenhaaren
Auflösung einer Markscheibe in einzelne Zellen bei vorsichtiger Mazeration in Kalilauge.



Rund-ovale Markscheiben eines Grannenhaares. Man erkennt eine undeutliche Radiärstreifung am Rande.

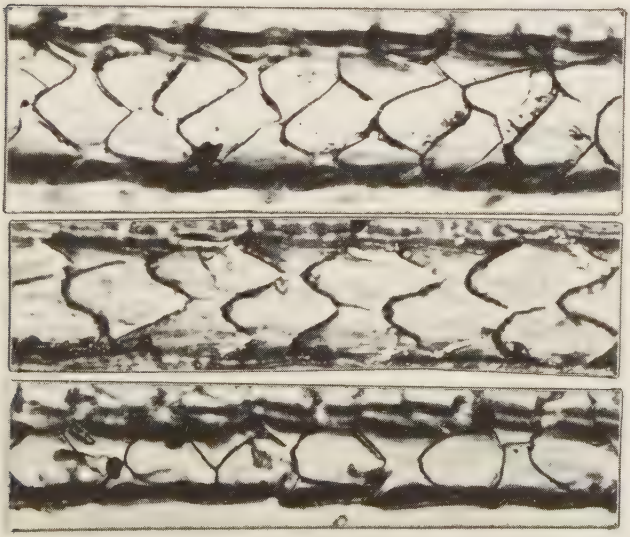


Markscheiben von Wollhaaren: einfache Struktur im Querschnitt Doppel - U-förmig.



Schuppenformen von Grannenhaaren

breit rechteckig rechteckig gezackt



Wollhaare :

rhombisch

rhombisch

oval

Deutsche Dogge

Untersucht wurden 18 Tiere.

Äußeres der Haare :

Das Haarkleid ist sehr dicht, glatt anliegend und glänzend. Bei den Doggen werden vier Farbschläge unterschieden :

Gestromte Doggen: Grundfarbe goldgelb, schwarze Streifen.
Gelbe Doggen: durchgehend hellgelb bis goldgelb.
Blaue Doggen: fast reines Stahlblau
Gefleckte Doggen : Grundfarbe weiß, schwarze unregelmäßige Flecken verschiedener Größe.

Diese vier Farbschläge bedingen die unterschiedliche Färbung der Haare im Untersuchungsmaterial.Unterschiede in Bezug auf Haarqualitäten wurden innerhalb der Farbschläge nicht festgestellt.

Die entnommenen Proben setzen sich aus Grannen- und Wollhaaren zusammen. Leithaare wurden insgesamt fünf gefunden. Das Grannenhaar ist steif und durchgehend leicht gebogen. Die Granne beginnt schon kurz nach dem ersten Haardrittel. Das Wollhaar ist seltener, wesentlich dünner und je nach Länge drei- bis fünf mal gewellt.

Dunkle Haare der gestromten, der blauen und der gefleckten Doggen mußten vor der Markraumaufhellung mit 15% Perhydrol gebleicht werden.

Durchschnittliche Haarlänge :

	Grannenhaar	Wollhaar
1	12,66	12,21
2	13,00	8,63
3	12,32	8,76
4	12,88	10,33

Die größte Haarlänge zeigt das Grannenhaar der Brust, gefolgt von den Haaren an Flanke, Kopf und Schwanz.

Die Wollhaare vom Kopf sind die längsten. Es folgen Flanken-, Schwanz- und Brusthaare.

Durchschnittliche Wurzel- und Haarbreiten :

	Grannenhaar		Wollhaar	
	W	H	W	H
1	28,66	39,93	8,58	12,51
2	28,88	41,44	8,27	13,51
3	28,75	36,77	7,90	14,37
4	26,90	36,43	9,12	13,37

Die Grannenhaare von Kopf, Brust und Schwanz unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Wurzelstärke nur gering. Etwas dünner ist das Haar der Flanke.
Das Grannenhaar der Brust hat die größte Breite, gefolgt vom Haar des Kopfes. Etwas dünner und fast gleich stark sind die Haare von Schwanz und Flanke.

Bei den Wollhaaren findet sich die größte Wurzelstärke beim Flankenhaar. Es folgen Kopfhaar, Brusthaar und Schwanzhaar. Die breitesten Wollhaare sind am Schwanz zu finden. In abnehmender Breite folgen Brust-, Flanken- und Kopfhaar.

Marklufträume :

Die G r a n n e n h a a r e weisen im ersten Drittel einen drei- bis mehrreihigen Markstrang auf. Besonders bei den Grannenhaaren des Schwanzes fällt der mehrreihige Markstrang ins Auge. Es lassen sich hier z.T. bis zu fünf Reihen unterscheiden. Das dritte Drittel ist bis auf wenige Ausnahmen (mehrreihiger Markstrang) von einem Markstrang schaumiger Struktur erfüllt. Das zweite Drittel erfüllt eine Übergangsfunktion dadurch, daß sich in ihm oft noch die Markstrangform des ersten Drittels fortsetzt, es aber auch schon häufig über die sog."großlumige" Form die spätere schaumige Struktur des dritten Drittels erkennen läßt. Diese Übergänge im dritten Drittel gestalten sich derart, daß die drei- und mehrreihigen Lufträume zu nur einem großen, blasenförmigen Raum konfluieren, der von der nächsten großlumigen Blase durch eine schaumige Struktur getrennt ist, in der nur noch mit Mühe die Grenzen der Lufträume erkannt werden. Die oben erwähnten großlumigen Blasen werden innerhalb des zweiten Drittels immer weniger, um schließlich im dritten Drittel zugunsten der schaumigen Struktur ganz zu verschwinden.

Bei den W o l l h a a r e n gestaltet sich der Markraum recht variabel. Im ersten Drittel sind Markräume vom Typ "A" (einfach durchgehend), Typ "D" (durchgehend und geteilt) und Typ "Q" (perlschnurförmig) zu finden. Vereinzelt treten auch marklose Haare oder solche mit Markinseln auf. Diese große Typenbreite setzt sich in den beiden folgenden Dritteln fort und wird z.T. durch Markräume vom Typ "F" (zweireihig) noch vermehrt.

Die Wollhaare dieser Hunderasse lassen sich nur sehr schlecht mit Terpentin aufhellen. Meist kann der Markstrang nur ein kurzes Stück entlang der Schnittfläche verfolgt werden. Es ist daher darauf zu achten, Wollhaare allgemein in mehr als vier Teile zu zerschneiden, um das Eindringen des Terpentins in die Marklufträume zu erleichtern.

Markscheiben :

Die Markscheiben der G r a n n e n h a a r e sind kreisrund bis rund-oval, lassen eine undeutliche Radiärstreifung am Rand erahnen und zeigen vielfach die schon bei den Markscheiben der Dalmatiner Bracke besprochene Radspeichenform. Ebenso wie dort zerfallen die Markscheiben bei ganz vorsichtiger Mazeration in einzelne quadratische bis trapezförmige Zellen, die sehr stabil sind und auch längeres Kochen in Kalilauge zu überstehen vermögen.

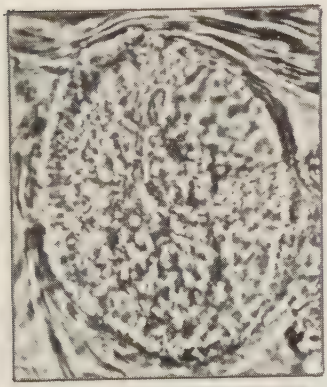
Auf Grund der großen Variabilität des Markstranges fallen erwartungsgemäß die Markscheiben der W o l l h a a r e sehr vielgestaltig aus. Es werden Markscheiben gefunden, die in Form und Struktur denen der Grannenhaare gleichen. Andere wieder sind runde, doppelt geränderte Scheibchen mit undeutlicher Granulierung im Zentrum. Sie können von einer undeutlichen Querspange in zwei Halbkreise geteilt werden. Im Q u e r s c h n i t t sind sie U- oder doppelt U-förmig.

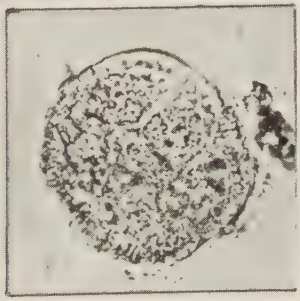
Schuppenformen :

Die G r a n n e n h a a r e der Deutschen Dogge sind bis auf wenige Ausnahmen im ersten Drittel breit rechteckig. Eine Ausnahme machen die Haare der Flanke, die im ersten Drittel schon zahlreiche gezackte Schuppenränder aufweisen. Bei den breit

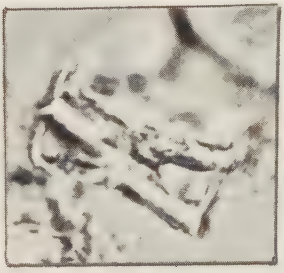
rechteckigen Schuppen sind die seitlichen Begrenzungen meist sichtbar. Im zweiten Drittel beginnen die Schuppen breiter zu werden und über die seitlichen Haargrenzen hinauszugehen. Gleichzeitig werden die bisher glatten Trennlinien gezackt und gezähnelt, z.T. auch nur leicht gewellt. Diese Wellen verschwinden im dritten Drittel völlig zu Gunsten der sägeblattähnlichen, scharf gezackten Schuppenränder.

Bei den W o l l h a a r e n sind die Schuppenformen vielfältiger. Herausragend sind die rhombischen Formen in allen Variationen von breit bis schmal. Gleichzeitig findet man jedoch auch parallele, schräg parallele, rechteckige, schräg rechteckige, breit rechteckige und gezackte Formen. Besonders erwähnenswerte Unterschiede zwischen den einzelnen Meßstellen lassen sich nicht feststellen. Die Wollhaare des Schulterblattes sind im zweiten Drittel s t e t s rhombisch.

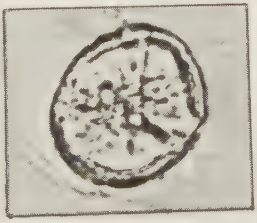




Markscheiben von Grannenhaaren



Markscheiben eines Wollhaares in Seitenansicht. Man beachte den breit - U förmigen Querschnitt.

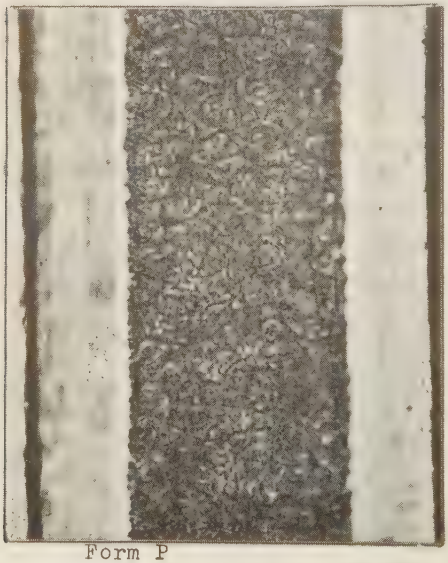


Markscheibe eines Wollhaares.

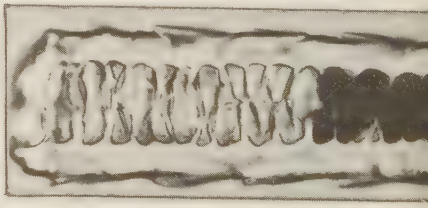
Grannenhaare: Form G Form H Form G - P

Lupenvergrößerung: Form H

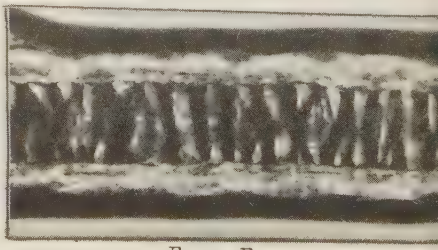
Wollhaare: Form A



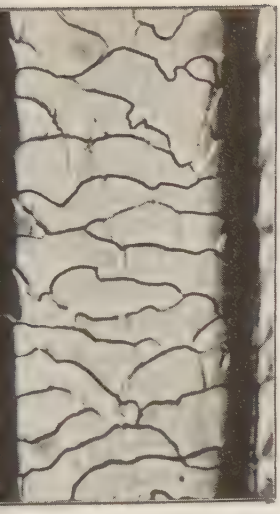
Form P



Form D

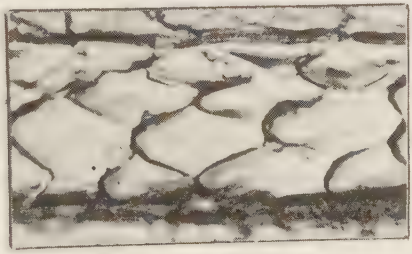


Form E

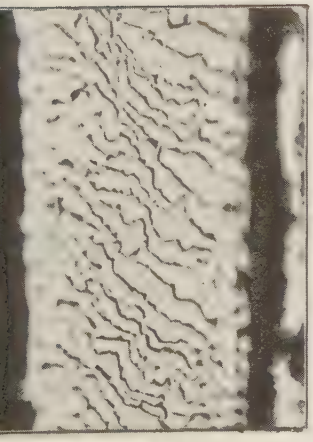


Grannenhaar: rechteckig

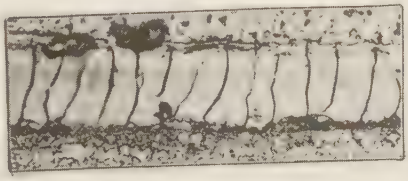
Grannenhaar: gezackt



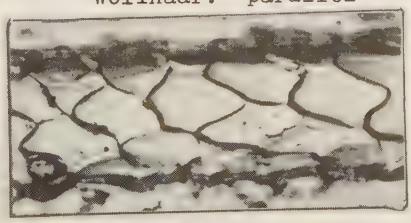
Wollhaar: rhombisch



Grannenhaar: gezackt



Wollhaar: parallel



Wollhaar: rhombisch

Ungarischer Hirtenhund (Kuvasz)

Untersucht wurden 18 Tiere.

Äußeres der Haare :

Das Haarkleid ist sehr dicht, kurz und glatt an Kopf, Vorderbrust und Seiten der Läufe, an allen anderen Körperteilen länger und gewellt.

Die Haare sind rein weiß ohne gelbe Färbung oder Flecke. Leithaare wurden insgesamt zehn gefunden, sie werden in einem besonderen Kapitel behandelt. Die Grannenhaare sind über die ganze Länge gleichmäßig gewellt, die Granne selbst sehr undeutlich ausgebildet, da sie im Verhältnis zum Haar sehr lang ist.
Die zahlreich vorhandenen Wollhaare sind dünner als die Grannenhaare und ebenfalls über die ganze Länge gewellt.

Durchschnittliche Haarlängen :

	Grannenhaar	Wollhaar
1	50,65	36,25
2	63,65	44,91
3	90,06	52,57
4	84,20	47,86

Die größte Haarlänge zeigt das Grannenhaar vom Schwanz, gefolgt von Flanken-, Brust- und Kopfhaar.

Die Wollhaare des Schwanzes sind die längsten. Es folgen Flanken-, Brust- und Kopfhaar.

Durchschnittliche Wurzel- und Haarbreite :

	Grannenhaar		Wollhaar	
	W	H	W	H
1	26,43	29,12	12,86	14,28
2	25,42	29,00	11,01	12,85
3	26,32	27,57	10,83	13,46
4	27,38	30,05	13,55	15,38

Die größte Wurzelstärke findet sich beim Grannenhaar der Flanke. Es folgen die Haare von Kopf, Brust und Schwanz.

Das Grannenhaar der Flanke hat die größte Breite. Fast gleich stark sind die Haare von Kopf und Brust. Am dünnsten ist das Schwanzhaar.

Bei den Wollhaaren hebt sich das Haar der Flanke durch seine größte Wurzelbreite hervor. Es folgen die Haare von Kopf, Brust und Schwanz.
Wiederum hat das Wollhaar der Flanke die größte Breite. Es folgen Kopf-, Schwanz- und Brusthaar.

Marklufträume :

Das erste Drittel der G r a n n e n h a a r e ist von einem zwei-,selten dreireihigen Markstrang eingenommen, dessen Struktur jedoch meist schon so undeutlich ist, daß sie leicht mit der P- Form (schaumig) verwechselt werden kann. Bei stärkerer Vergrößerung (8 x 45) tritt die zwei- bis dreireihige Zellanordnung deutlich hervor. Im zweiten Drittel ist meist schon die schaumige Markstrangstruktur zu finden, die nur noch in Einzelfällen eine undeutlich dreireihige Zellanordnung erkennen läßt. Bei allen untersuchten Proben findet man im dritten Drittel einheitlich die schaumige Struktur.

Die W o l l h a a r e haben recht uneinheitliche Markstränge. Im ersten Drittel herrscht die Form der vorwiegend durchgehenden Markstränge vor. Dazu werden noch leitersprossenförmige und perlschnurartige Markstränge gefunden. Im zweiten Drittel kommen durchgehende und zweireihige Lufträume in gleicher Anzahl vor, es treten auch Leitersprossen- und Perlschnurform auf. Im dritten Drittel kommt zu den schon obengenannten Formen noch die Form des schaumigen Markstranges, der besonders bei den Wollhaaren der Flanke häufig anzutreffen ist.

Markscheiben :

Dir Markscheiben der G r a n n e n h a a r e sind an den Stellen eines zwei- oder dreireihigen Markstranges fast kreisrund. In der Aufsicht haben sie einen schmalen wulstigen Rand,

der zur Mitte hin Septen vorspringen läßt, die sich im Zentrum der Scheibe treffen und ihr somit ein radspeichenähnliches Aussehen verleihen.
Markscheiben von Marksträngen schaumiger Struktur lassen am Rande eine deutliche Radiärstreifung erkennen. Die Scheiben sind in der Mitte granuliert und im Gegensatz zu oben nicht kreisrund sondern oval.

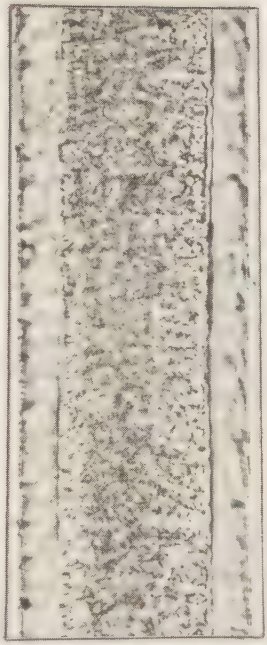
Die Markscheiben der W o l l h a a r e sind runde bis rundovale Scheibchen. Ihr schmaler, doppelt konturierter Rand umschließt eine mehr oder weniger stark granulierte Mitte. Diese Markscheiben stammen aus Marksträngen der einfachen durchgehenden Form. Zweireihige Markstränge der Wollhaare haben Markscheiben, die denen der Grannenhaare mit zweireihigen Marksträngen gleichen.

Schuppenformen :

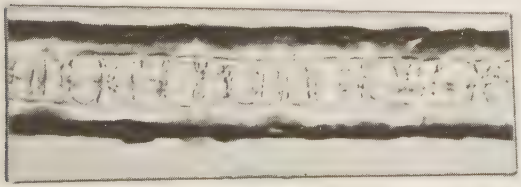
Das erste Drittel der G r a n n e n h a a r e zeigt rechteckige, schräg rechteckige, prallele, schräg parallele, rhombische und gezackte Schuppenformen. Dieselbe Variationsbreite ist im zweiten Drittel zu finden. Im dritten Drittel liegen bis auf wenige unbedeutende Ausnahmen (rechteckige und parallele Schuppen) nur noch die gezackten Schuppen vor.

Im ersten Drittel der W o l l h a a r e sind parallele, parallel-gezackte und schräg parallele Schuppen zu finden. Die selben Schuppenformen trifft man im zweiten Drittel. Auch das dritte Drittel zeichnet sich - mit Ausnahme der Haare vom Schwanzansatz, wo rhombische Schuppen zu finden sind - durch keine Unterschiede gegenüber den beiden erstgenannten Untersuchungsstellen aus.

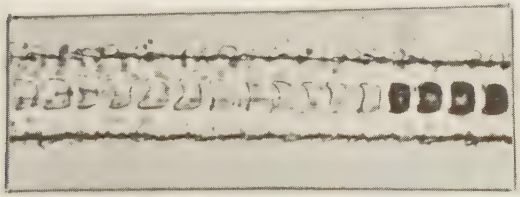
Granne : Markstrang
zweireihig (Typ F)



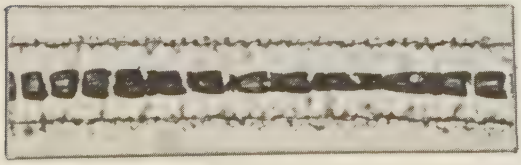
Granne: Markstrang
schaumig (Typ P)



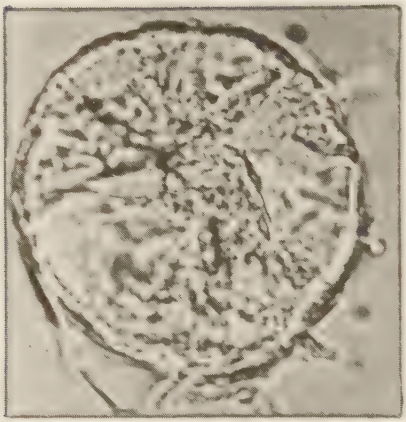
Markstränge von Woll-
haaren:
vorwiegend durchgehend (D)



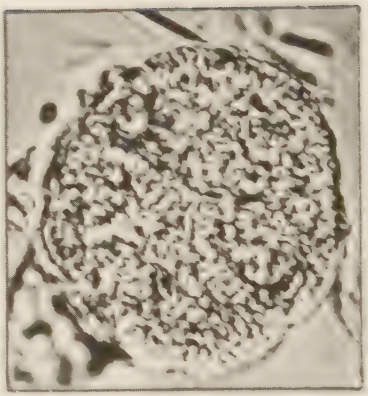
perlschnurartig (Q)



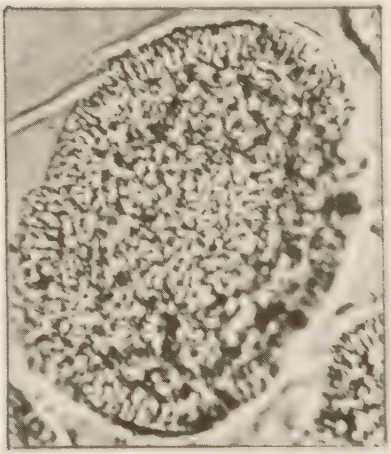
perlschnurartig (Q)
mit Einschnürung



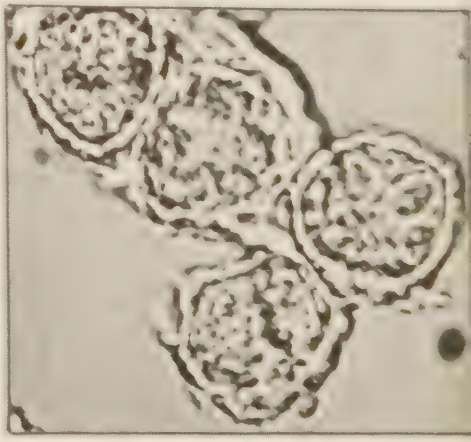
Grannenhaar: Radspeichenform



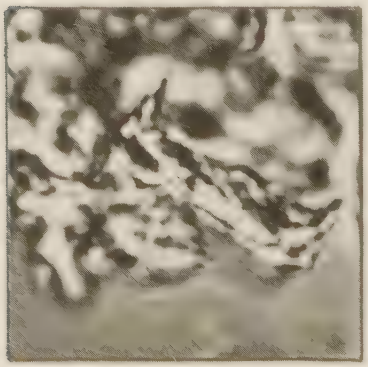
Grannenhaar: schaumig



Grannenhaar: Radiärstreifung

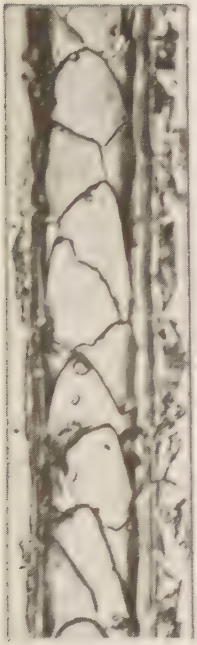


Wollhaar: doppelter Rand

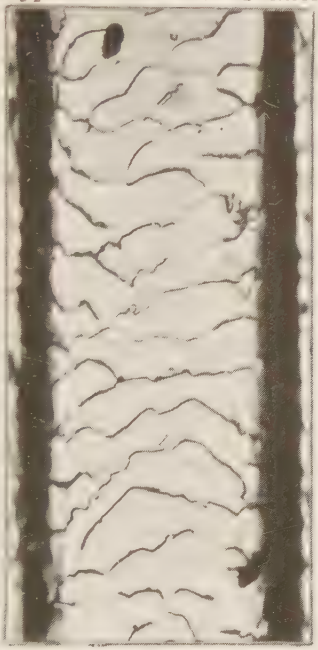


Wollhaar: Seitenansicht

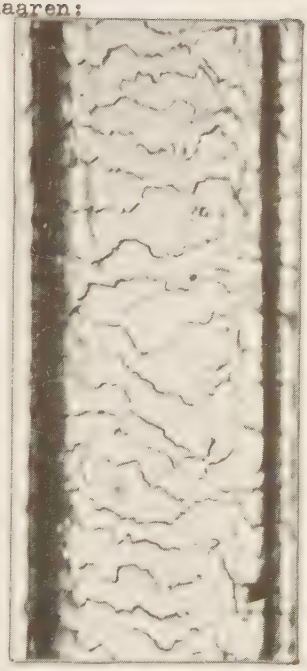
Schuppenformen von Grannenhaaren:



rhombisch

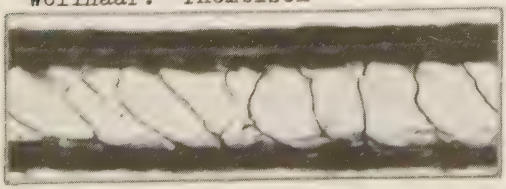


rechteckig



gezackt

Wollhaar: rhombisch



Wollhaar: parallel

Collie

Untersucht wurden die Haare von 17 Tieren.

Äußeres der Haare :

Bei dieser Rasse werden ein langhaariger und ein kurzhaariger Typ unterschieden. Das mir zur Verfügung stehende Untersuchungsmaterial stammt ausschließlich von Tieren des langhaarigen Schlages, da es mir unmöglich war, Haare kurzhaariger Tiere zu bekommen.

Die Haare sind entweder weiß, rot, braun oder schwarz gefärbt.

Im Haarkleid dieser Rasse treten immer drei Haarqualitäten auf, die sich schon rein makroskopisch so sehr unterscheiden, daß nicht mehr von Übergangsformen gesprochen werden kann.

Als erste Haarqualität liegt ein verhältnismäßig steifes, einem Leithaar ähnliches Haar vor. Ich möchte dieses Haar, da es für ein Leithaar beim Hund zu häufig ist, als sog. "Leitgranne" bezeichnen. Dieses Haar ist jedoch nicht als Übergangsform zwischen Leit- und Grannenhaaren zu betrachten, es steht vielmehr als eigene Form da. Es ist durchgehend schwach gebogen, seltenleicht gewellt und verhältnismäßig steif. Eine Granne ist, wie bei allen längeren Haarenn nur undeutlich zu sehen.
Das Grannenhaar istgleichmäßig sinusförmig gewellt, dünner als die Leitgranne und je nach Entnahmestelle kürzer, gleichlang oder länger als diese. Eine Granne ist ebenfalls nur undeutlich zu sehen.
Die Hauptmasse des Haarkleides wird von den Wollhaaren getragen. Sie sind sehr dünn, zart, stark gewellt und gleichen grobsinnlich Schafwolle schlechter Qualität.

Durchschnittliche Haarlänge :

	Leitgranne	Grannenhaar	Wollhaar
1	108,1	75,25	53,88
2	13o,8	72,27	75,55
3	115,9	157,58	77,5o
4	132,9	131,26	66,64

Die Größte Haarlänge zeigt die Leitgranne der Flanke. Es folgen die Haare an Brust, Kopf und Schwanz.

Beim Grannenhaar ist das Haar vom Schwanz mit 157,58 mm fast 40 mm länger als die Leitgranne der gleichen Entnahmestelle. Leitgranne und Grannenhaare der Flanke sind annähernd gleich lang. Die Grannenhaare von Kopf und Brust sind kürzer als die vergleichsweisen Leitgrannen.

Die längsten Wollhaare wurden am Schwanz gemessen. Das kürzeste ist am Kopf zu finden. Dazwischen liegen die etwas längeren Haare von Brust und Flanke.

Durchschnittliche Wurzel-und Haarbreite :

	Leitgranne		Grannenhaar		Wollhaar	
1	W	H	W	H	W	H
1	35,80	32,58	22,75	23,41	10,1	10,88
2	42,91	29,83	24,18	28,70	11,48	11,67
3	41,67	31,01	25,53	22,11	9,53	11,14
4	41,07	31,15	26,55	23,31	10,58	12,71

Die größte Wurzelbreite zeigt die Leitgranne der Brust vor den fasr gleich breiten Haaren von Schwanz und Flanke und dem etwas schmäleren Haar des Kopfes.
Die größte Haarbreite ist bei der Leitgranne des Kopfes zu finden. Fast gleich breit sind wieder die Haare von Flanke und Schwanz. Am schmalsten ist das Brusthaar.

Die Grannenhaare haben ihre größte Wurzelbreite an der Flanke, In abnehmender Breite folgen Schwanz-, Brust- und Kopfhaar.
Das breiteste Grannenhaar findet sich an der Brust. Es folgen die fast gleich breiten Haare von Kopf und Flanke. Am schmalsten ist hier das Grannenhaar des Schwanzes.

Die Wollhaare lassen an der Brust die größte Wurzelbreite erkennen. In abnehmender Breite folgen die Haare der Flanke, dem Kopf und dem Schwanz.
Das breiteste Wollhaar ist in der Flanke zu finden. Es folgen die Haare von Brust, Schwanz und Kopf.

Marklufträume :

Der Markstrang der L e i t g r a n n e n beginnt meist zweireihig, selten drei- oder mehrreihig. Das dritte Drittel zeigt die feinschaumige Form des Markstranges (Form "P" der Tabelle), die jedoch mitunter durch große Blasen aufgelockert ist und somit der weitlumig-blasigen Markstrangform zugeordnet werden kann. Als Verbindungsstück des schaumigen dritten Drittels und des meist mehrreihigen ersten Drittel finden sich im Mittelteil des Haares (2. Drittel) verschiedenartig gestaltete Übergangsformen, die in ihrer oft schaumigen Grundstruktur eine zwei- bis dreireihige Anordnung erkennen lassen. Sechs der insgesamt untersuchten Leitgrannen waren im ersten Drittel markfrei.

Das erste Drittel der G r a n n e n h a a r e zeigt sich entweder markfrei (z.T. mit wenigen unregelmäßigen Markinseln, wie sie auch beim Wollhaar des Schafes anzutreffen sind) oder in Form der einfachen durchgehenden Lufträume. Wenige Haare sind zweireihig. Im zweiten Drittel liegt bei ca 90% aller untersuchten Haare die zweireihige Markstrangform vor. Die restlichen 10% teilen sich in schaumige, durchgehende oder dreireihige Markstränge. Im dritten Drittel setzt sich entweder der zweireihige Markstrang fort, oder es tritt als neue Form der schaumige Markstrang auf.

Das erste Drittel der W o l l h a a r e ist - bis auf wenige Haare mit durchgehenden Markräumen - entweder völlig markfrei oder läßt nur einige unregelmäßige Markinseln erkennen. Diese Markstrangform findet sich auch im zweiten Drittel, wobei die oben genannten Markinseln jedoch meist als durchgehende Lufträume ausgebildet sind. In Einzelfällen sind die durchgehenden Lufträume zweigeteilt. Das dritte Drittel zeichnet sich durch seine durchgehenden Lufträume aus, die jedoch häufiger als im zweiten Drittel eine Zweiteilung erkennen lassen. Das letzte Fünftel des Haares ist meist völlig markfrei.

Markscheiben :

Die Markscheiben der L e i t g r a n n e n sind rund-oval bis rund. Sie zeigen am Rande eine Radiärstreifung, die zur Mitte hin in eine Granulierung übergeht.

Ungleich schwieriger sind die Markscheiben der G r a n n e n h a a r e zu gewinnen, da sie selbst bei vorsichtiger Ernitzung in Kalilauge leicht zerfallen. Versuche mit geringerer Konzentration der Lauge als 17% erzielten keine besseren Ergebnisse. Höhere Konzentrationen zerstörten die Markscheiben sofort. Im Zentrum zeigen sie eine undeutliche grobe Granulierung, die am Rande in eine ebenfalls undeutliche Radiärstreifung übergeht. In der Form sind sie rund-oval.

Erwartungsgemäß lassen sich von den W o l l h a a r e n nur wenige Markscheiben darstellen, da sie wie oben beschrieben auf große Strecken völlig markfrei sind. Markscheiben von Markstrangen der einfachen durchgehenden Form sind einfache ovale Scheibchen mit doppeltem Rand, der zur Mitte hin in seltenen Fällen ein Septum vorspringen läßt.

Schuppenformen :

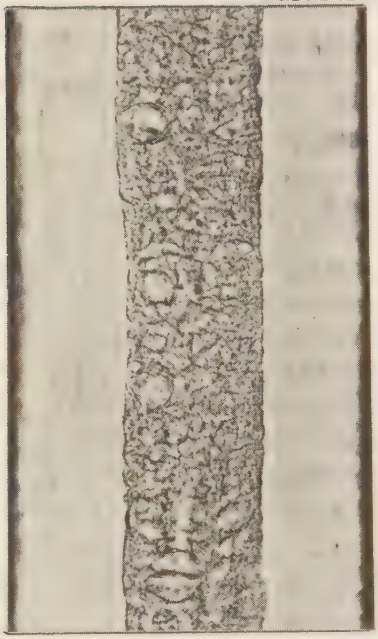
Die Schuppen der L e i t g r a n n e sind im ersten Drittel rechteckig, rechteckig-gezackt oder nur gezackt. Im zweiten Drittel finden sich mit Ausnahme weniger rechteckig-gezackter Formen nur noch die gezackten Schuppen. Auch im dritten Drittel liegen diese zackigen Schuppenformen vor.

Die Schuppenformen im ersten Drittel der G r a n n e n h a a r e sind sehr vielfältig. Wir finden parallele, schräg-parallele, rechteckige und rhomboidale Formen, die an ihren Rändern vielfach noch gezackt sind. Dieser Formenreichtum der Schuppen ist auch im zweiten Drittel des Haares anzutreffen. Im dritten Drittel sind entweder rechteckige oder gezackte Schuppen zu finden, die vielfach Übergänge oder Zwischenformen zeigen.

Vorherrschende Schuppenform der W o l l h a a r e im ersten und zweiten Drittel ist die schräg-parallele. Seltener werden rechteckige oder rhomboidale Schuppen gefunden. Im dritten

Drittel der Wollhaare des Kopfes sind die seitlichen Ränder der Schuppen fein gezackt, gleichen aber in der Grundform den Schuppen des ersten und zweiten Drittels. Das dritte Drittel der Haare der drei übrigen Untersuchungsstellen hat die selben Schuppenformen wie die beiden ersten Abschnitte.

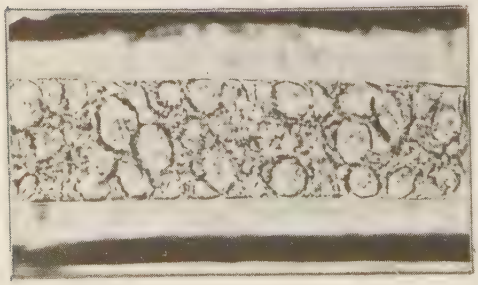
Markstränge von Leitgrannen:



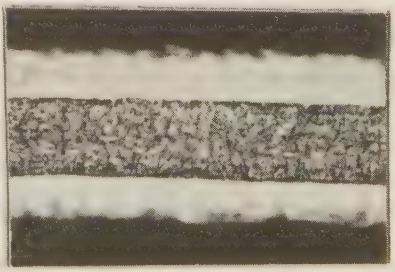
schaumig (P)

schaumig mit Blasen (M-P)

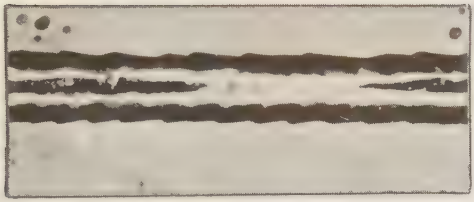
Markstränge von Grannenhaaren:



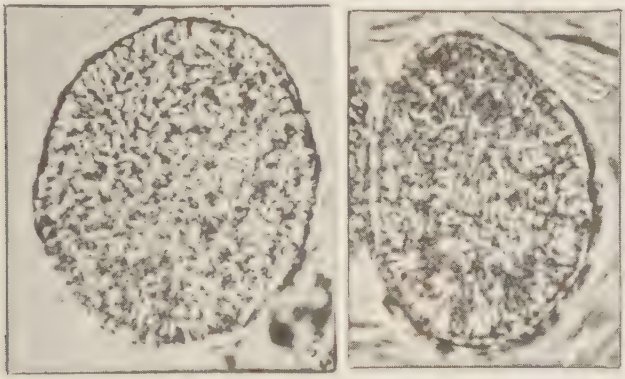
zwei- bis dreireihig (F-G)



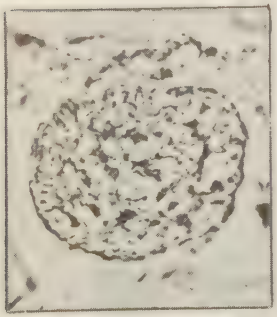
schaumig (P)



Markstrang eines Wollhaares

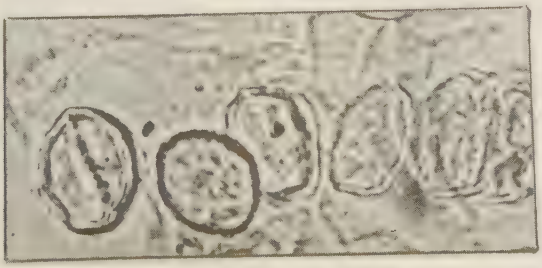


Markscheiben von Leitgrannen



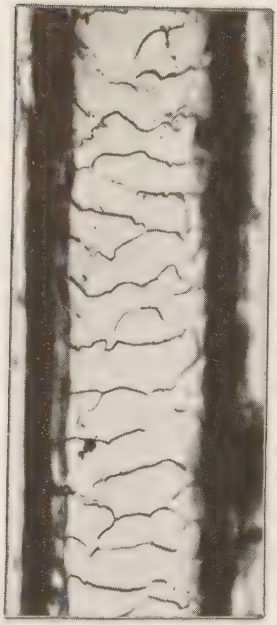
Grannenhaar

Wollhaar



Markscheiben: Wollhaar

Schuppenformen von Leitgrannen:



rechteckig (R)

gezackt (Z)

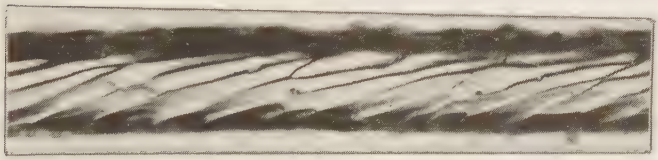
Schuppenformen von Grannenhaaren:

rechteckig (R)

schräg parallel (T)

Schuppenformen von Wollhaaren:

schräg parallel (T)



schräg parallel (T)

schräg parallel bis rhombisch (T/H)

Basset Hound

Untersucht wurden 6 Tiere.

Bei den sechs Tieren dieser in Deutschland sehr seltenen Rasse handelt es sich um ca. sieben Monate alte Jungtiere eines Wurfes.

Äußeres der Haare :

Leithaare wurden keine gefunden. Die Grannenhaare sind durchgehend schwach gebogen, verhältnismäßig steif und zeigen eine nur undeutlich ausgebildete Granne. Die Wollhaare sind dünner, kürzer und je nach Länge vier bis sieben Mal sinusförmig gewellt. In der Farbe bewegen sich Grannen- und Wollhaare zwischen reinweiß, orange-braun und schwarz. Als Zwischenform ist eine Wollgranne zu finden, die in der unteren Hälfte den Wollhaaren, in der oberen dagegen den Grannenhaaren gleicht . Diese Haare werden wegen der doppelten Ähnlichkeit in der Arbeit nicht berücksichtigt.

Durchschnittliche Haarlänge :

	Grannenhaar	Wollhaar
1	28,16	18,25
2	28,33	17,48
3	41,58	26,41
4	28,91	18,00

Das Grannenhaar des Schwanzes ist am längsten. Etwa 12 mm kürzer, untereinander jedoch fast gleich lang sind die Haare von Flanke, Brust und Kopf.
Bei den Wollhaaren sind die Verhältnisse etwa gleich. Das Wollhaar des Schwanzes ist am längsten. Es folgen die Haare von Kopf, Flanke und Brust.

Durchschnittliche Wurzel- und Haarbreite:

	Grannenhaar		Wollhaar	
	W	H	W	H
1	29,46	32,4o	9,81	12,43
2	30,48	35,56	1o,33	13,95
3	34,51	6o,53	13,38	14,2o
4	29,83	36,15	15,86	18,15

Die größte Wurzelbreite hat das Grannenhaar des Schwanzes vor dem der Brust, der Flanke und des Kopfes.
Die größte Haarbreite zeigt das Haar des Schwanzes, gefolgt von Flankenhaar, Brusthaar und Kopfhaar.

Die größte Wurzelbreite bei den Wollhaaren zeigt das Haar der Flanke. Es folgen die Haare von Schwanz, Brust und Kopf.
Das breiteste Wollhaar findet sich wieder an der Flanke. In abnehmender Breite folgen die Haare von Schwanz, Brust und Kopf.

Marklufträume :

Das G r a n n e n h a a r des Basset Hound ist im ersten Drittel meist dreireihig angeordnet. Es werden Übergänge von zwei- zu dreireihigen Markräumen (F/G) und Übergänge von dreireihigen zu schaumigen Marksträngen gefunden (G/P). Diese letzteren beherrschen das zweite Drittel. Wenige Markräume sind im zweiten Drittel noch dreireihig oder schon schaumig. Die schaumige Struktur ist im dritten Drittel am häufigsten vertreten. Geblieben sind noch wenige dreireihige Markräume (besonders bei den Haaren des Kopfes) und G/P - Übergangsformen. Zahlreiche Grannenhaare sind im letzten Fünftel glasklar durchsichtig bzw. markfrei. In den Aufhellungen geht die schaumige Markstrangform langsam in das markfreie Haar über. Das Mark am Rande der Rinde bleibt am längsten erhalten. Dabei macht das Haar den Eindruck einer hohlen Röhre. Querschnitte , die mit Eosin gefärbt wurden, zeigten das Haar jedoch nicht hohl, sondern von einem luftleeren, kompakten, der Rindensubstanz ähnlichen Mark angefüllt.

Der Markstrang der W o l l h a a r e ist recht vielfältig. Marklose bzw. im Markraum unregelmäßige Haare, perlschnurartige und vorwiegend durchgehende Markräume sind im ersten Drittel anzutreffen. Im zweiten Drittel vervollständigen zweireihige und durchgehende und geteilte Markräume den Formenreichtum des ersten Drittels. Das dritte Drittel wird hauptsächlich von zweireihigen Marksträngen beherrscht (besonders beim Wollhaar der Flanke). Es sind jedoch auch wenige Formen der oben be-

schriebenen ersten beiden Drittel zu finden.

Markscheiben :

Die Markscheiben der G r a n n e n h a a r e sind rund-oval bis oval und in der Mitte unregelmäßig granuliert. An der Peripherie lassen sie z. T. eine undeutliche und sehr schmale Radiärstreifung erahnen.

Schwierig sind die sehr empfindlichen und leicht zerfallenden Markscheiben der W o l l h a a r e darzustellen. Die mazerierten Haare geben rund-ovale, granulierte kleine Scheibchen frei. Mit Ausnahme des geringeren Durchmessers gleichen sie fast den Markscheiben der Grannenhaare.

Schuppenformen :

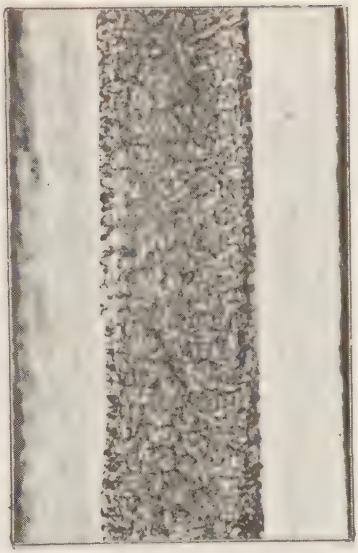
Die G r a n n e n h a a r e von Kopf und Schwanz zeigen im ersten Drittel stets rechteckige Schuppen. Bei den Grannenhaaren von Brust und Flanke werden außer rechteckigen auch rechteckig-gezackte oder nur gezackte Schuppen gefunden. Die beiden letzteren Formen sind im zweiten Drittel anzutreffen, wobei die gezackten Schuppen zahlreicher als die Zwischenform sind. Das dritte Drittel gehört ausschließlich den gezackten Formen. Diese sind hier - im Gegensatz zu den übrigen Rassen - sehr eng zusammenliegend und lassen in ihrer Linienführung von Rand zu Rand eine S- förmige Schweifung erkennen. Die Zacken selbst sind sehr kurz. Der Rand der Schuppe gleicht daher einem unregelmäßigen Sägeblatt.

Parallele, schräg parallele und rhombische Schuppen kennzeichnen das erste Drittel der W o l l h a a r e . Auch im zweiten Drittel sind diese Formen anzutreffen. Das zweite Drittel der Wollhaare der Flanke läßt auch gezackte Formen erkennen. Diese gezackten Formen werden zusammen mit den obengenannten Schuppen im dritten Drittel aller Haare gefunden. Die Einzelformen der Schuppen zeigen in allen drei Abschnitten vielfach untereinander Übergänge.

Marklufträume der Grannenhaare

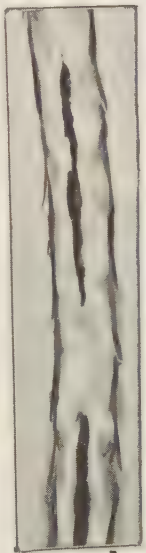
A

dreireihig (G)

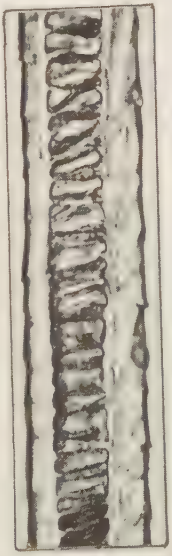


schaumig (P)

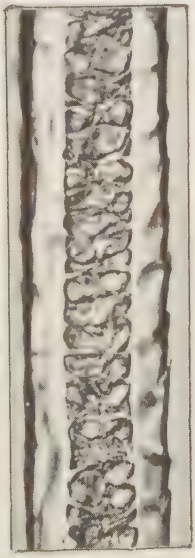
Marklufträume von Wollhaaren



unregelmäßig (O)



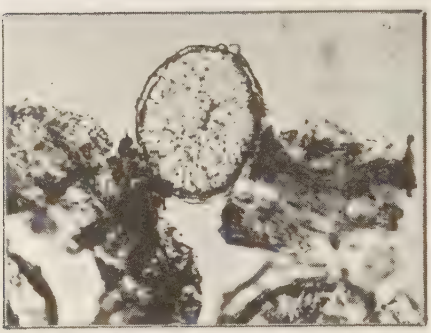
vorwiegend durchgehend (D)

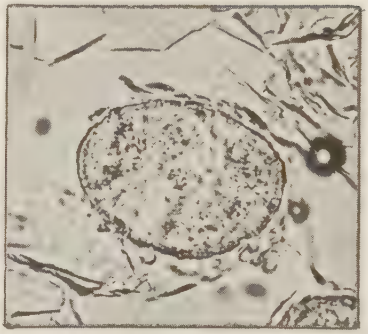


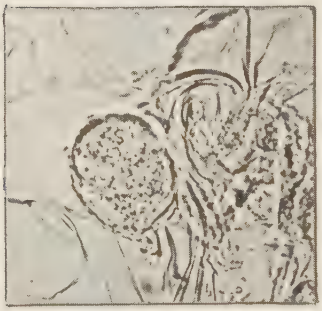
zweireihig (F)

Die Abbildung A zeigt in einer Fotomontage den Ausschnitt aus einem Grannenhaar. Es wird der Übergang eines schaumigen Markstranges in das Marklose Haar veranschaulicht, wobei das Haar stellenweise den Eindruck eines Rohres macht.

Markscheiben von Grannenhaaren



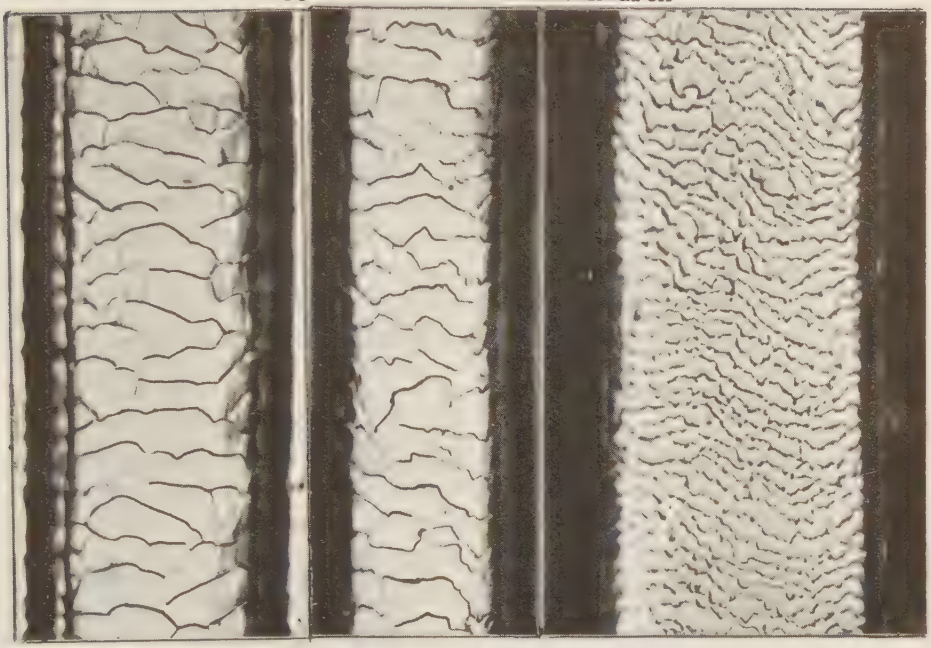




Besonders an der Scheibe rechts oben ist an der Peripherie eine sehr schmale Radiärstreifung zu erkennen.
Die Markscheibe links oben stammt von einem pigmentierten Haar.

Markscheibe eines Wollhaares

Schuppenformen von Grannenhaaren

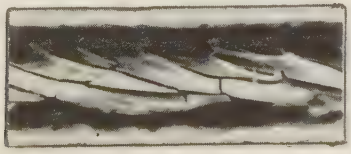


rechteckig (R)

rechteckig - gezackt (R/Z)

gezackt (Z)

Wollhaar: rhombisch (H)



Wollhaar: schräg parallel (T)

b) Leithaare

Das Leithaar nimmt unter den Haaren eine Sonderstellung ein. Grannen- und Wollhaare wurden nach ihrem Äußeren bzw. ihrer Funktion benannt, das Leithaar dagegen nach seiner Aufgabe. Das Leithaar übernimmt es im allgemeinen, den übrigen Haaren durch sein Wachstum die Richtung (den "Strich") des ganzen Haarkleides anzugeben. Diese Aufgabe kann es jedoch nur dann erfüllen, wenn es in verhältnismäßig größerer Anzahl im gesamten Haarkleid vertreten ist. Da jedoch bei den Hunden in den von mir untersuchten Haarproben je Rasse nur 1 - 3 Leithaare gefunden wurden, ist anzunehmen, daß ihre oben genannte Aufgabe bei den Hunden vom Grannenhaar übernommen wird.

Äußeres der Haare :

Die Leithaare sind meist genau so lang oder länger als die Grannenhaare. Besonders die Leithaare der kurzhaarigen Rassen sind länger als die entsprechenden Grannen. Wurzel- und Haarbreite sind ungefähr gleich, bei kurzhaarigen Rassen etwa 1/3 breiter als die Grannenhaare.

Die dünnste Stelle eines Leithaares ist der Wurzelhals. Von dieser Stelle ab nimmt das Haar bis etwa zur Mitte hin gleichmäßig an Stärke zu, hat dort seine größte Breite und wird zur Spitze hin wieder gleichmäßig dünner. Meist ist diese länger ausgezogen als bei den Grannenhaaren. Ihre Breite beträgt wie bei den Grannen ca. 2 - 4 Meßeinheiten.

Markräume :

Auffallend bei den Leithaaren ist das Verhältnis Rinde : Mark, das sich meist wie 2 : 1 verhält. Die Leithaare haben also eine sehr breite Rinde.
Im ersten Drittel sind die Markräume zwei- bis dreireihig oder großlumig. Im zweiten Drittel bleiben die Markräume dreireihig oder nehmen als Übergang zum dritten Drittel die großlumige "M"- Form an. Das dritte Drittel ist entweder mehrreihig oder schaumig.
Beim Leithaar der Dogge ist der Markraum entweder einreihig durch großlumige Blasen gekennzeichnet und gleicht einem

groben perlschnurförmigen Markstrang, oder er besteht aus polymorphen, z.T. astrozytenähnlichen Lufträumen, die nicht in die oben beschriebene Einteilung der Markräume gebracht werden können.

Markscheiben :

Mit Ausnahme der manchmal etwas größeren Breite gleichen die Markscheiben denen der Grannenhaare.

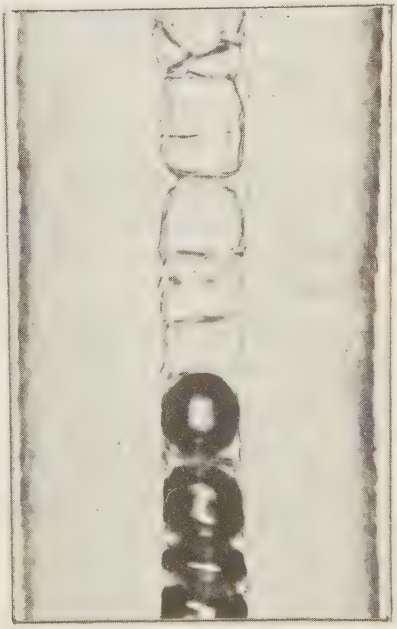
Schuppenformen :

Bei den Schuppen werden nur rechteckige (immer im ersten Drittel),rechteckig-gezackte und gezackte Formen gefunden.

zwei Leithaare von Doggen

Marklufträume polymorph, astrozytenähnlich

Markraum grob perlschnurförmig



IV. Zusammenfassung

Meine Untersuchungen an Hundehaaren decken sich zum größten Teil mit den Beobachtungen von TOLDT (1910), ENNEKER (1919), RÖTHER (1923) und LOCHTE (1938).

Im Gegensatz zu LOCHTE (1938) haben TOLDT (1910), ENNEKER (1919), SCHRÖDER (1930), BERG (1957) und MÜLLER (1965) festgestellt, daß das Leithaar beim Hund äußerst selten ist.

Beim Collie war in fast allen entnommenen Haarproben außer Grannen- und Wollhaaren eine dritte Haarqualität zu finden, die einem Leithaar entsprechen dürfte, von mir aber wegen der Häufigkeit ihres Auftretens als "Leitgranne" bezeichnet wurde.

Jahreszeitliche, geschlechts- und individualspezifische Unterschiede sowie Unterschiede an den verschiedenen Körperstellen konnten nicht festgestellt werden. Meist sind die Flankenhaare etwas länger als die anderen Proben. Die von MÜLLER (1965) festgestellte größere Wurzel- und Haarbreite der Grannenhaare von Kopf und Schwanz gegenüber den Haaren von Brust und Flanke waren für die von mir untersuchten Rassen nicht zu bestätigen. In geringerer Zahl sind Wollhaare an den Proben von Kopf und Schwanz vorhanden.

Die Markräume sind bei den Grannenhaaren im zweiten und dritten Drittel meist schaumig, im ersten Drittel mehrreihig. Wollhaare zeigen meist ein- oder zweireihige Markräume.

Die Markscheiben sind rund bis rund-oval mit häufiger Radiärstreifung.

Bei Grannenhaaren sind die Schuppenformen meist nur rechteckig, rechteckig-gezackt und gezackt.
Wollhaare zeigen eine größere Variationsbreite in den Schuppen.

IV. Summary

My tests of hair of dogs are identical with the observations of TOLDT (1910), ENNEKER (1919), RÖTHER (1923) and LOCHTE (1938).

TOLDT (1910), ENNEKER (1919), SCHRÖDER (1930), BERG (1957) and MÜLLER (1965) have stated in contrast to LOCHTE (1938) that leadhair of dogs is very rarely found.

In Collie hair find nearly in all the hairtests which are taken one third quality of hair out of grannen- and woolhair, which to equal one leadhair, but from myself being denote as "lead-granne" because the frequency of their appear.

Season, sex and individual special differences as well as differences on the diverses places of body were noted to be stated. The hair of flanks were in essential anything longer as the other proofs. The most breadth of the roots and hair from the grannen-hair of lead and tail opposite the hair of breast and flank, stated from MÜLLER (1965) were not to confirm for the races test of myself. You find woolhair in little number on the proofs of lead and tail.

The marrow-rooms are in essential foaming by the grannen-hair in the second and the third third, in the first third more row. Woolhair demonstrats in essential one or two rows of marrow-rooms.

The marrow-disks are round to round-oval with frequent radiate stripe.

By grannen-hair are the forms of the scales in essential only rectangular, rectangular-indented and indented.

Woolhair demonstrats in the scales one eminenter variability-breadth.

V. S C H R I F T T U M

1.) B A R G M A N N, W.

Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen.

Georg Thieme, Stuttgart 1962 (425 - 427)

2.) B E R G, S.

Beiträge zur Gewinnung und Bewertung von Befunden in der forensischen Haaruntersuchung.

Deutsche Zeitschrift für gerichtliche Medizin. Band 46, 1957 (541 - 544)

3.) B E R G, S. und S P E C H T, W.

Eine Methode zur Darstellung des Markstranges bei der mikroskopischen Haaruntersuchung.

Sonderdruck aus "Säugetierkundliche Mitteilungen" Band I, Heft 4, 1953

4.) B U C H E R, O.

Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen.

H. Huber, Bern und Stuttgart 1956 (528 - 529)

5.) E N N E K E R, Gg.

Vergleichende mikroskopische Untersuchungen der Haare von Pferd, Rind, Hund und Katze.

Med.Vet. Dissertation, Hannover 1919

6.) F E D E R, F.-H.

Untersuchung der Feinstruktur von Pferdehaaren zur Möglichkeit einer Rassendifferenzierung.

Med.Vet. Dissertation, München 1964

7.) F R I E D E N T H A L, H.

Tierhaaratlas.

Gustav Fischer, Jena 1911

8.) H A U S M A N, L.A.

Further studies of the relationships of the struktural characters of mammalian hair.

The American Naturalist 58, Nov./Dez. 1924 (545 - 549)

9.) H O L M, J.P.

Untersuchung der Feinstruktur von Katzenfellhaaren zur Möglichkeit einer Rassendifferenzierung.

Med.Vet. Dissertation, München 1964

10.) K R Ö L L I N G, O. und G R A U, H.

Lehrbuch der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere.

Paul Parey, Berlin und Hamburg 1960 (448 - 451)

11.) K R O N A C H E R, C. und L O D E M A N N, G.

Technik der Haar- und Wolluntersuchung.

Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien 1930 (11 - 16, 23, 235 - 246)

12.) L A M B A R D T, H.

Ein Beitrag zur Erkennung der Haare unserer Haussäugetiere und einiger Wildarten.

Med.Vet. Dissertation, Gießen 1921

13.) L I T T E R S C H E I D T, F. und L A M B A R D T, H.

Die Erkennung der Haare unserer Haussäugetiere und einiger Wildarten.

Reimann & Co., Hamm (Westf.) 1921

14.) L O C H T E, Th.

Atlas der menschlichen und tierischen Haare.

Schöps, Leipzig 1938 (61 - 98, 182 - 186)

15.) L O C H T E, Th.

Untersuchungen über die Unterscheidungsmerkmale der Deckhaare der Haustiere.

Deutsche Zeitschrift für die gesamte gerichtliche Medizin Band 23, Heft 5 1934 (267 - 28o)

16.) L O C H T E, Th.

Untersuchungen an erhitzten menschlichen und tierischen Haaren.

Beiträge zur Haut-, Haar- und Fellkunde Band 3, Schöps Leipzig 1940

17.) M O E L L E R, J.

Mikroskopische Beschreibung der Tierhaare.

Arch. krim. Anthropol. 2 1899 (187 - 188)

18.) M Ü L L E R, W.

Untersuchungen der Feinstruktur von Hundehaaren zur Möglichkeit einer Rassendifferenzierung.

Med.Vet. Dissertation, München 1965

19.) R Ö T H E R, A.

Vergleichende mikroskopische Untersuchungen der Haare verschiedener Hunderassen.

Med.Vet. Dissertation, Hannover 1921

20.) R U T Z, Fr.

Bestimmungsschlüssel für die Haare der Haussäugetiere, des heimischen Wildes und der in Deutschland gezogenen Pelztiere.

Med.Vet. Dissertation, Berlin 1933

21.) S C H N E I D E R - L E Y E R, E.

Welcher Hund ist das ?

W. Keller & Co., Stuttgart 1959

22.) S C H R Ö D E R, A.

Ist die Unterscheidung von Menschen- und Tierhaaren durch Untersuchung der Kutikula möglich ?

Deutsche Zeitschrift für die gesamte gerichtliche Medizin. Band 15, Heft 2 1930 (127 - 147)

23.) T O L D T, K. jun.

Beiträge zur Kenntnis der Behaarung der Säugetiere.

Abhandlg. aus "Zoologisches Jahrbuch" 33, Band 1 1910

24.) T R A U T M A N N, A. und F I E B I G E R, I.

Lehrbuch der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere.

Paul Parey, Berlin/Hamburg 1949 (296 ff.)

25.) W A L D E Y E R, W.

Atlas der menschlichen und tierischen Haare sowie der ähnlichen Fasergebilde.
Moritz Schauenburg, Lahr 1884
(9 - 13, 22, 127 - 128, 174 - 176)

26.) W A L R A F F, J.

Leitfaden der Histologie des Menschen.

Urban & Schwarzenberg, Berlin /München
4.Aufl. 1960 (103 - 105)

27.) Z O R N, W.

Haut und Haare als Rasse- und Leistungsmerkmal in der Landwirtschaftlichen Tierzucht.

Flugschrift der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde, Heft 1, 3. Ausg., Berlin 1919.

Herrn Professor Dr.P.Walter
danke ich für die Anregung
zu vorliegender Arbeit und
für die Überlassung des
Themas. Mein Besonderer Dank
gilt ihm auch für die wert-
vollen Hinweise und Rat-
schläge, die er mir bei der
Anfertigung der Arbeit ge-
geben hat.

Lebenslauf

Ich wurde am 16. Februar 1939 als Sohn des Kaufmanns Helmut Schmid und seiner Ehefrau Mathilde, geb. Golter, in Tübingen geboren.

In Nürtingen am Neckar besuchte ich die Volksschule und das Gymnasium und legte im Februar 1959 an dieser Schule das Abitur ab.

Im Sommersemester 1959 begann ich an der Ludwig - Maximilians - Universität München mit dem Studium der Tiermedizin. Im Wintersemester 1963/64 schloß ich das Studium mit dem Staatsexamen ab.

Druckbüro Frau Elly HUTH, 74 Tübingen